ปีที่ 29 ฉบับที่ 1 มกราคม - มีนาคม 2560

Mould & DIE

วารสารแม่พิมพ์ JOURNAL

BUILD We Link...

THAILAND BOARD OF INVESTMENT

VIP. INTERVIEW

คุณวิรัตน์ ธัชศฤงคารสกุล

ผู้อำนวยการ

หน่วยพัฒนาการเชื่อมโยงอุตสาหกรรม (BUILD)

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI)

FACTORY OUTLOOK

บริษัท ทาคาฮาตะ พรีซิชั่น (ประเทศไทย) จำกัด

ผู้นำในด้านวิศวกรรมพลาสติกอย่างครบวงจรด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัยผลิตสินค้าในหลากหลายกลุ่มอุตสาหกรรม

บริษัท พีซีเอส-นิสชิน จำกัด

บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนอุตสาหกรรมยานยนต์ระดับโลกที่เติบโตอย่างแข็งแกร่งจากธุรกิจครอบครัว

INNOVATION Today

TALK KANAGATA

MOLD & DIE LIKE สาระ

SPECIAL FEATURE

- เหล็กกล้าผสม (Alloy Steel) ตอนที่ 2
- การประยุกต์ใช้เครื่องปั๊มเซอร์โวในการตัดเฉือน-ขึ้นรูปวัสดุ ตอน ระบบขับเคลื่อนส่งกำลังของเครื่องปั๊มเซอร์โว
- ระบบการผลิตแบบโตโยต้า ตอนที่ 12

120 บาท

www.tdia.or.th

จัดทำโดย : สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

THAI TOOL AND DIE INDUSTRY ASSOCIATION

HOTLINE : 087-559-1878

RELIABILITY. PRICE. REPUTATION.
and Performance!

Haas ST-20 CNC Turning Center

= TOTAL CUSTOMER VALUE.

WE KNOW what it's like. We're MACHINISTS, too. We CUT METAL every day.

That's why we're driven to make sure that every Haas CNC machine is trustworthy, affordable , and always backed by the industry's best after-sale service.

Haas Factory Outlet – Thailand
A Division of Machine Tech Co., Ltd
Bangkok: +66 2 726 7191 Chiang Mai : +66 53 446 690

www.HaasCNC.com

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

Thai Tool and Die Industry Association

TDIA

กิจกรรม

ให้คำปรึกษาแนะนำทางด้านแม่พิมพ์

MOLD CLINIC

ในงาน INTERMACH 2017

SINCE 1984

INTERMACH

Your Key to Better Business

17 - 20 พฤษภาคม 2560

พุธ - เสาร์ (10.00 - 17.00 น.)

ณ ไบเทค บางนา กรุงเทพฯ

ขอเชิญผู้ประกอบการ

พบผู้เชี่ยวชาญ ให้คำปรึกษาแนะนำ

ฟรี!

- แม่พิมพ์ฉีดพลาสติก
- แม่พิมพ์ปั๊มขึ้นรูปโลหะ
- การบริหารจัดการในโรงงานแม่พิมพ์ ฯลฯ

วันพุธที่ 17 พฤษภาคม 2560

เรื่อง : แม่พิมพ์พลาสติก

โดย : อาจารย์วิเชียร ศรีสวัสดิ์ ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการ บริษัท ศรีไทยโมลด์ส จำกัด

วันพฤหัสบดีที่ 18 พฤษภาคม 2560

เรื่อง : แม่พิมพ์โลหะ

โดย : อาจารย์กมล นาคะสุวรรณ นายกกิตติมศักดิ์ สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

วันศุกร์ที่ 19 พฤษภาคม 2560

เรื่อง : แม่พิมพ์พลาสติก

โดย : คุณรังสรรค์ หิรัญรัตน์ ที่ปรึกษาอิสระ

วันเสาร์ที่ 20 พฤษภาคม 2560

เรื่อง : แม่พิมพ์โลหะ

โดย : คุณวิลาศ พานสมบัติ ที่ปรึกษาอิสระ

กิจกรรม Mold Clinic เป็นกิจกรรมเพื่อถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านแม่พิมพ์โลหะและแม่พิมพ์พลาสติกแก่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมแม่พิมพ์และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งนิสิต นักศึกษา ที่สนใจ

สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม :

โทรศัพท์ : 0-2712-4518-9

มือถือ : 087-559-1878

อีเมล์ : tdia@tdia.or.th

FanPage : TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

Facebook : facebook.com/สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

www.tdia.or.th

JOEMARS
Wire Cut
CNC EDM
ZNC EDM
Super Drill
Broken Tap Remover
WE DO SUPPLY
MACHINE TOOLS & TECHNOLOGIES
EXTRON
DOUBLE COLUMN MACHINING CENTER
High Performance Horizontal Milling
CNC Machining Center
High Performance 5 Axis Milling
CNC Milling Machine
EQUIPTOP
CNC Tapping Center
Surface Grinder
CNC High Precision Cylindrical Grinder
Siam elmatech
บริษัท สยาม เอลมาเทค จำกัด / SIAM ELMATECH CO., LTD.
12/3 หมู่ 10 ตำบลคลองข่อย อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120
12/3 Moo 10, Klong-khoi, Pak-kred, Nonthaburi 11120
โทร / Tel. : (02) 159 6391-3, (084) 757 6662 แฟกซ์ / Fax.: (02) 159 6394
E-mail : ukofset@ksc.th.com Website: www.siamelmatechgroup.com

Gesswein®
Precision welding made easy
" The PUK U4 Power " Micro TIG Welder
Incorporating the latest technology, the PUK U4 offers an easy-to-use solution for precision mold and die repairs. Utilizing micro TIG technology, the welder produces small, consistent spot welds that penetrate the mold surface. The welded areas are strong and can withstand the pressures and working conditions during the molding, stamping, and metal injection process. All heat is concentrated at the spot of the weld, thereby eliminating the possibility of distortion and metal stress caused by overheating.
See videos at www.gesswein.com
The Microscope
Virtual Demonstration
PUK U4 POWER Flat Repair
Weld anywhere on any type of mold.
ULTRAMAX®MF TOUCH 3-in-1
NEW!
POWER HAND 3
ULTRAMAX®UM-1200
MARATHON PH2X
HANDY 700 MICROMOTOR
FINISHING STONES
RUBY STONES
NEW SUPER STONES
DIAMOND COMPOUNDS
TURBO AIR LAPPERS
GessweinSiam Co., Ltd.
Find us on GessweinSiam
Subscribe GessweinSiam
Add Friends
ID : gessweinsiam
131 Narathiwatratchanakharin Road,
Chong Nonsi, Yannawa Bangkok, 10120 Thailand
(662) 678-2512-7
(662) 678-2518
info@gessweinsiam.com

*เริ่มต้นปีใหม่ด้วยจิตใจที่แจ่มใสเบิกบาน...*การจะมีจิตใจเบิกบานได้นั้น เราต้องมั่นพัฒนาจิตใจให้มีความเข้มแข็ง อดทน มีวินัย และคุณธรรม การพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีจึงควรเน้นที่การพัฒนาจิตใจตนเองเป็นอันดับแรก เมื่อเรามีจิตใจที่เข้มแข็งการจะผ่านพ้นอุปสรรคต่างๆ ก็จะเป็นไปได้ง่าย ช่วยให้เรามีสติปัญญาในการคิด วิเคราะห์ แยกแยะปัญหา สามารถนำไปใช้ได้ทั้งการทำงานและการดำรงชีวิต

นอกจากนั้นพัฒนาจิตใจแล้ว การทำธุรกิจเครือข่ายถือเป็นเรื่องสำคัญ ถ้าหากเรามีตัวช่วยที่เป็นสื่อกลางในการเชื่อมโยงธุรกิจของเราให้ประสบความสำเร็จได้นั้นเป็นสิ่งที่ดี ในฉบับนี้เราได้รับเกียรติจาก คุณวิรัตน์ ธัชศฤงคารสกุล ผู้อำนวยการหน่วยพัฒนาการเชื่อมโยงอุตสาหกรรม (BUILD) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ในการพูดคุยถึงแนวทางและนโยบายของ BUILD หน่วยงานที่เชื่อมโยงอุตสาหกรรมและนักลงทุน สร้างให้เกิดความมั่นคงอย่างยั่งยืน

ตามนโยบายการพัฒนาประเทศ "ไทยแลนด์ 4.0" ให้ก้าวไปด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ในการเยี่ยมชมโรงงานเราได้รับเกียรติจากบริษัท ทาคาฮาตะ พรีซิชั่น (ประเทศไทย) จำกัด ผู้นำด้านวิศวกรรมพลาสติกอย่างครบวงจรด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัยสามารถผลิตสินค้าตอบสนองได้ในหลากหลายกลุ่มอุตสาหกรรม และอีกโรงงานหนึ่งที่เราได้เข้าเยี่ยมชมคือ บริษัท พีซีเอส-นิสซิน จำกัด บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนอุตสาหกรรมยานยนต์ระดับโลก ที่เติบโตอย่างแข็งแกร่งจากธุรกิจครอบครัว ติดตามมุมมองและแนวคิดในการบริหารงานได้ในคอลัมน์เยี่ยมชมโรงงาน (Factory Outlook)

บทความพิเศษ *(Special Feature)* ฉบับนี้...เหล็กกล้าผสม *(Alloy Steel)* ตอนที่ 2 / การประยุกต์ใช้เครื่องปั๊มเซอร์โวในการตัดเฉือน-ขึ้นรูปวัสดุ ตอน ระบบขับเคลื่อนส่งกำลังของเครื่องปั๊มเซอร์โว *(Drive Systems of Servo Press)* / เรื่องระบบการผลิตแบบโตโยต้า ตอนที่ 12 (งานสร้างปราสาทบนกำแพงหิน---ตำแหน่งของ (งานควบคุมการผลิต) / Innovation Today เสนอเรื่อง INTERACTIVE PROJECTOR เครื่องฉายภาพระบบสัมผัสจากปลายนิ้ว / คอลัมน์ พูดจาภาษา (ญี่ปุ่น) แม่พิมพ์ "ซุไรโดะ (スライド, すらいど) หรือ รัมมุ (ラム, らむ) หมายถึงอะไรในงานปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปวัสดุด้วยแม่พิมพ์" / Mould & Die Like สาระ การสวมในงานแม่พิมพ์ ตอนที่ 3 การแบ่งประเภทของการสวมตามเกณฑ์มาตรฐาน ในฉบับนี้ยังคงมีบทความสาระความรู้อีกมากมาย ผู้อ่านและสมาชิกท่านใดมีคำแนะนำหรือติชมส่งมาได้ที่กองบรรณาธิการ

การเริ่มต้นดีมีชัยไปกว่าครึ่ง...*สวัสดีปีใหม่*

รศ.ดร.วารุณี เปรมานนท์ บรรณาธิการบริหาร

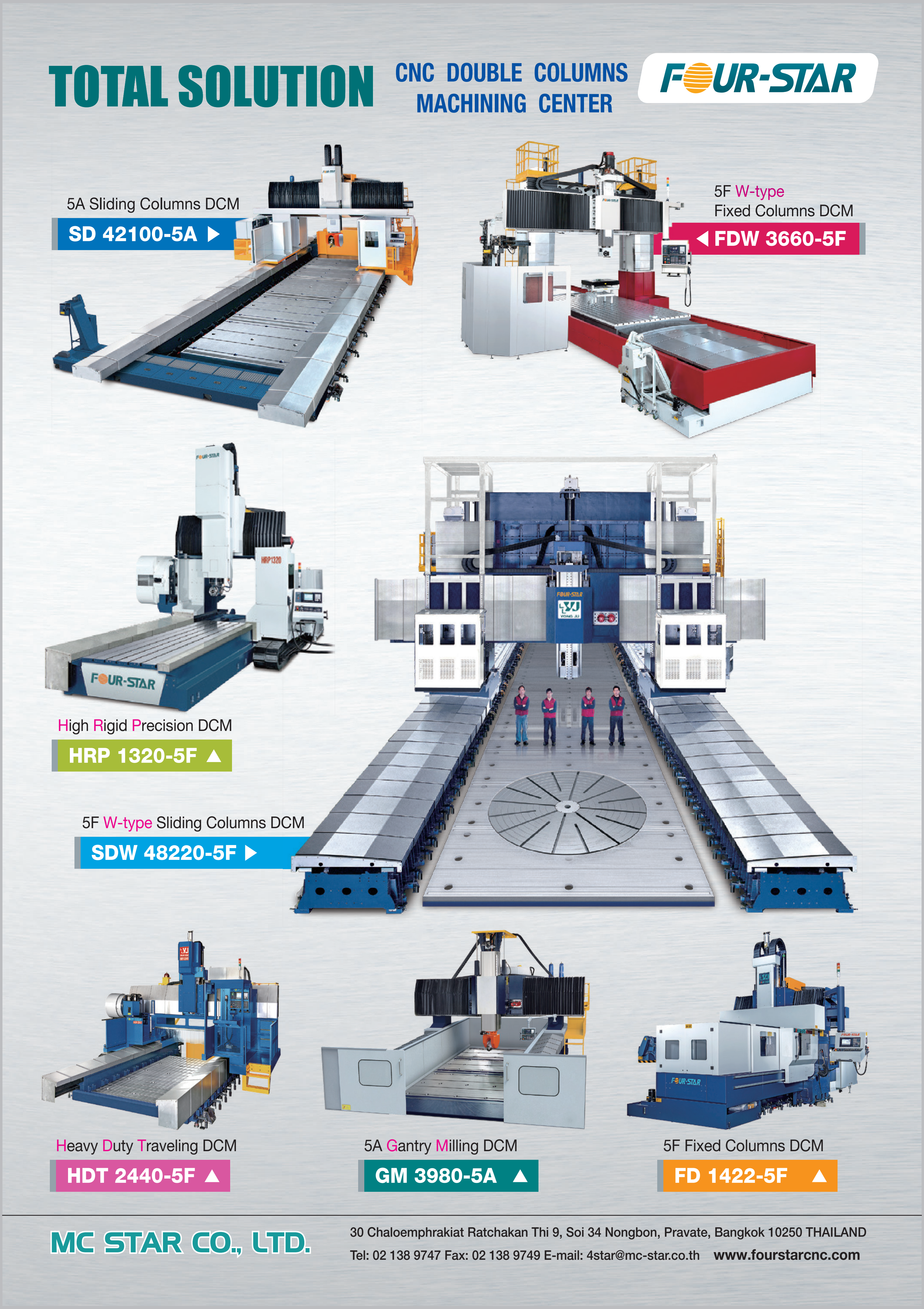
เจ้าของ : สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
86/6 อาคารสำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน
ซอยตรีมิตร ถนนพระราม 4
แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110
โทรศัพท์ : 0-2712-0162-3, 087-559-1878
โทรสาร : 0-2712-0164
E-mail : tdia@tdia.or.th
Website : www.tdia.or.th

บรรณาธิการบริหาร : รศ.ดร.วารุณี เปรมานนท์

ที่ปรึกษากองบรรณาธิการ :
นายวิรัตน์ ตันเดชานุรัตน์ / นายกีรติ นาควิโรจน์ / อาจารย์จุลพัฒน์ พจน์โยธิน
นายพิชิต เอื้อสกุลเกียรติ / นายธนพล สินบริสุทธิ์ / นายโชคชัย นิติธโรทัย
นายวิเชียร ดุลยสถิตย์ / นายวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ / อาจารย์กมล นาคะสุวรรณ
นายชัยรัตน์ สุวิรัชวิทยกิจ

กองบรรณาธิการ :
นายวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ / อาจารย์กมล นาคะสุวรรณ,
นายญาณทัศน์ รัตนสุวรรณกุล / นายประพันธ์ โสดาทิพย์

ฝ่ายสมาชิกและโฆษณา : นางสาวจารุณี ภูทอง


TOTAL SOLUTION
CNC DOUBLE COLUMNS MACHINING CENTER
FOUR-STAR
5A Sliding Columns DCM
SD 42100-5A
5F W-type Fixed Columns DCM
FDW 3660-5F
High Rigid Precision DCM
HRP 1320-5F
5F W-type Sliding Columns DCM
SDW 48220-5F
Heavy Duty Traveling DCM
HDT 2440-5F
5A Gantry Milling DCM
GM 3980-5A
5F Fixed Columns DCM
FD 1422-5F
MC STAR CO., LTD.
30 Chaloemphrakiat Ratchakan Thi 9, Soi 34 Nongbon, Pravate, Bangkok 10250 THAILAND
Tel: 02 138 9747 Fax: 02 138 9749 E-mail: 4star@mc-star.co.th www.fourstarcnc.com

วารสารแม่พิมพ์ Mould & DIE JOURNAL

CONTENTS
สารบัญ

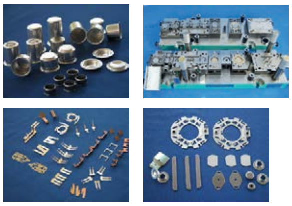
7 VIP INTERVIEW

คุณวิรัตน์ ธัชศฤงคารสกุล
WIRAT TATSARINGKANSAKUL
ผู้อำนวยการหน่วยพัฒนาการเชื่อมโยงอุตสาหกรรม (BUILD)
สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI)

FACTORY OUTLOOK

19 **บริษัท ทาคาฮาตะ พรีซิชั่น (ประเทศไทย) จำกัด**
TAKAHATA PRECISION (THAILAND) LTD.

43 **บริษัท พีซีเอส-นิสชิน จำกัด**
PCS-NISSIN CO.,LTD.



12 INNOVATION TODAY

INTERACTIVE PROJECTOR
เครื่องฉายภาพระบบสัมผัสจากปลายนิ้ว

29 TALK KANAGATA
ซุไรโดะ (スライド, すらいど) หรือ รัมมุ (ラム, らむ) หมายถึงอะไร ในงานปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปวัสดุด้วยแม่พิมพ์

48 MOLD & DIE LIKE สาระ
การสวมในงานแม่พิมพ์ ตอนที่ 3 :
การแบ่งประเภทของการสวมตามเกณฑ์มาตรฐาน

37 กิจกรรมของสมาคมฯ

62 Upcoming Events

64 Advertisers Index

SPECIAL FEATURE

24 **เหล็กกล้าผสม** (Alloy Steel) **ตอนที่ 2**

32 การประยุกต์ใช้เครื่องปั๊มเซอร์โวในการตัดเฉือน-ขึ้นรูปวัสดุ **ตอนที่ 3 : ระบบขับเคลื่อนส่งกำลังของเครื่องปั๊มเซอร์โว** (Drive Systems of Servo Press)

54 **ระบบการผลิตแบบโตโยต้า ตอนที่ 12**

นานาสาระ

14 **"4 ใจ"** หลักการบริหารทรัพยากรมนุษย์ สร้างองค์กรมีชีวิตนำองค์กรสู่ความยั่งยืน

53 **การปลูกผักสำหรับคนเมือง**

60 **ธรรมะกับการทำงาน**

จองพื้นที่ได้แล้ววันนี้! www.tplas.com

T-PLAS THAILAND

งานแสดงสินค้านานาชาติ
ด้านอุตสาหกรรม
พลาสติกและยาง

20 – 23 SEP 2017

BITEC • Bangkok
Thailand

นวัตกรรมระดับโลก
การตลาดเชิงยุทธศาสตร์

Concurrent exhibition: PACK PRINT INTERNATIONAL

Officially supported by: TCEB THAILAND CONVENTION & EXHIBITION BUREAU

Messe Düsseldorf / Organizer of:

For enquiries:

Within Thailand:
Exposis Co., Ltd
1755/3 Cedar Park, Soi Ladprao 94
Plubpla, Wangthonglang
Bangkok 10310, Thailand
Tel : (66) 2559 0856 to 8
Fax : (66) 2559 2893
info@exposis.co.th

Overseas:
Messe Düsseldorf Asia Pte Ltd
3 HarbourFront Place #09-02
HarbourFront Tower Two
Singapore 099254
Tel : (65) 6332 9620
Fax : (65) 6337 4633
tplas@mda.com.sg

Organized by: Messe Düsseldorf Asia

BPS

STEEL PROCESSING CENTER

SUPPLIER of
Slitted Coils of Silicon Steel, GI, EG, CR, Tinplate, Stainless Steel and Other Steels.

CONTRACTED MANUFACTURER of
Lamination cores for Transformers, Motors and Compressors.
Stamped parts for Automobile and Electrical appliances.

SLITTING SERVICE of
Silicon Steel, Coated Steel, Stainless Steel, CR, GI, EG, Tinplate Aluminium Sheet, Copper Sheet, Insulated Paper, Polyester Film, etc.

STAMPING and ANNEALING SERVICE of
El Core, Motor Core and Others.

BPS
www.bpssteel.com

BANGKOK PACIFIC STEEL CO., LTD.
SUKSAWAD OFFICE & FACTORY
259 Moo 11 Soi Suksawad 92 (S.Thaiseree 2),
Suksawad Rd., Samutprakarn 10290, Thailand
TEL. +66 (0) 2425 1000, 2425 0013, 2425 0419-20, 2425 0457-61
FAX. +66 (0) 2425 8299, 2425 0111
E-mail. bps@bpssteel.com

ISO/TS 16949 Cer. No. BGK6017730/A
ISO 9001 001 Cer. No. BGK6017730/B
ISO 14001 001 Cer. No. BGK6040381

THAILAND BOARD OF INVESTMENT

BUILD
We Link...

THINK ASIA,
INVEST THAILAND

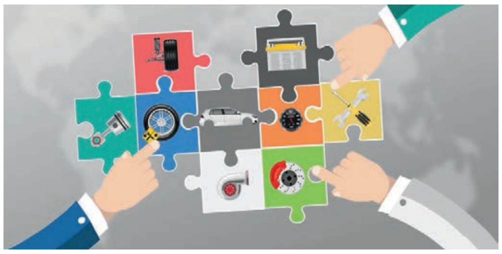
คุณวิรัตน์ ธัชศฤงคารสกุล

WIRAT TATSARINGKANSAKUL

ผู้อำนวยการหน่วยพัฒนาการเชื่อมโยงอุตสาหกรรม (BUILD)
สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI)

INVESTMENT INFORMATION : www.boi.go.th
Industrial Parts Sourcing Information : www.asidnet.org

วารสาร Mould&DIE ฉบับนี้ได้รับเกียรติสัมภาษณ์พิเศษ (VIP INTERVIEW) คุณวิรัตน์ ธัชศฤงคารสกุล ผู้อำนวยการหน่วยพัฒนาการเชื่อมโยงอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BUILD : BOI Unit for Industrial Linkage Development) กล่าวได้ว่า BUILD คือหน่วยงานที่ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางส่งเสริมและเชื่อมโยงนักลงทุนเข้าด้วยกัน



Q ขอทราบประวัติในการทำงานของท่านผอ. วิรัตน์ ธัชศฤงคารสกุล ?

A ตลอดระยะเวลาการทำงานที่ BOI ผมได้รับโอกาสให้ทำงานกับอุตสาหกรรมเกือบทุกอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเลคทรอนิคส์ อุตสาหกรรมเหล็กพื้นฐาน โครงการสาธารณูปโภค เช่น การผลิตไฟฟ้า ผลิตน้ำประปา รวมไปถึงอุตสาหกรรมบริการ เช่น กิจการ R&D การสอบเทียบมาตรฐาน ศูนย์จัดซื้อจัดหาชิ้นส่วน นอกจากนี้ยังได้โอกาสให้ไปประจำการในต่างประเทศ ที่สำนักงานส่งเสริมการลงทุน ณ นครแฟรงเฟิร์ต ประเทศสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี และ สำนักงานส่งเสริมการลงทุน ณ นครซิดนีย์ ประเทศออสเตรเลีย โดยทำหน้าที่เผยแพร่การลงทุน และชักจูงนักลงทุนต่างประเทศให้เข้ามาลงทุนที่ประเทศไทย

Q BUILD มีนโยบายและกลยุทธ์ที่ช่วยสนับสนุนภาคอุตสาหกรรมอย่างไร และโดยเฉพาะอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ ?

A วัตถุประสงค์ในการก่อตั้ง BUILD คือการส่งเสริมให้เกิดการเชื่อมโยงของภาคอุตสาหกรรมภายในประเทศ ซึ่งกิจกรรมที่ทำต่อเนื่องมาเป็นระยะเวลานานคือการจัดกิจกรรมผู้ซื้อพบผู้ขาย โดยเป็นการนำผู้ผลิตสินค้ามาพบกับผู้ผลิตชิ้นส่วนในประเทศ และการพาผู้ประกอบการไทยเข้าเยี่ยมชมโรงงานต่างๆ เพื่อเรียนรู้รูปแบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งการดำเนินงานทั้ง 2 ได้รับความสำเร็จเป็นอย่างดี จากผลสำรวจความสำเร็จในการจับคู่ทางธุรกิจที่ผ่านมาที่มีมากกว่า 1,800 คู่ มีมูลค่าการจับคู่ธุรกิจประมาณ 34,000 ล้านบาท และในปีนี้เรามีเป้าหมายให้เติบโตขึ้นร้อยละ 10 หรือ มีมูลค่าประมาณ 37,000 ล้านบาท

ปัจจุบันหลายหน่วยงานภาครัฐ เช่น กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงพาณิชย์ สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว) มีโครงการมากมายที่จะช่วยสนับสนุนและส่งเสริมผู้ประกอบการไทยเช่นเดียวกับ BUILD ในส่วนนี้ BUILD จะสร้างความเชื่อมโยงระหว่างมาตรการต่างๆ เพื่อให้ผู้ประกอบการไทยได้ประโยชน์สูงสุด ยกตัวอย่างเช่น BUILD ได้หารือกับ

สสว เพื่อจัดทำโครงการยกระดับมาตรการผลิตของผู้ประกอบการไทยรายย่อย (ครัวเรือน) ให้หันมาใช้เครื่องจักรในการผลิตสินค้า เพื่อยกระดับมาตรฐานสินค้าให้มีมาตรฐานสูงขึ้นทั้งด้านคุณภาพและความปลอดภัย โดยเครื่องจักรที่จะนำมาใช้นั้น BUILD จะช่วยเชื่อมโยงกับผู้ประกอบการไทยหรือหาผู้ผลิตภายในประเทศให้ทำการผลิตเครื่องจักรนั้น ซึ่งเราเห็นว่าจะได้ประโยชน์ทั้ง 2 ฝ่าย

สำหรับภารกิจใหม่ที่ BUILD ได้รับมอบหมายมาขอแบ่งเป็น 3 ส่วนด้วยกัน คือ

1. ขยายภาระกิจเชื่อมโยงอุตสาหกรรมให้ครอบคลุมอุตสาหกรรมอื่นมากขึ้น เช่น อุตสาหกรรมชิ้นส่วนการแพทย์ อุตสาหกรรมอากาศยาน เป็นต้น ซึ่งเดิมที่กิจกรรมที่ดำเนินการจะเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์

2. ผลักดันและสนับสนุนอุตสาหกรรมการเกษตรให้เป็นเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming or Precision Farming) และ

3. ยกระดับผู้ประกอบการไทยจากการรับจ้างผลิตสู่การพัฒนาสินค้าตนเองพร้อมการวิจัยและพัฒนา

สำหรับอุตสาหกรรมแม่พิมพ์และจิ๊กแอนด์ฟิกเจอร์ BUILD เห็นว่าเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญมากสำหรับสายการผลิต ซึ่งปีนี้ได้มีการวางแผนที่จะช่วยผู้ประกอบการที่อยู่ในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ โดยหาผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศมาให้ความรู้กับผู้ประกอบการไทย ทั้งด้านเทคนิคการออกแบบ การผลิต รวมไปถึงการซ่อมแซม เพื่อให้ผู้ประกอบการไทยผลิตแม่พิมพ์ที่มีคุณภาพสูงและมีต้นทุนต่ำ อย่างไรก็ตาม มาตรการนี้จะขอความเห็นจากผู้ประกอบการในวงการว่ามีความเหมาะสมอย่างไร ทั้งนี้คงต้องขอความเห็นและความร่วมมือจากทางสมาคมแม่พิมพ์ด้วยครับ

Q Roadmap ในการสนับสนุนอุตสาหกรรมของ BUILD คือ ?

A BUILD แบ่งแผนงานเป็น 2 ส่วน คือ ระยะสั้นกับ ระยะยาว

กิจกรรมระยะสั้น คือ การทำงานที่เห็นผลในระยะสั้น เช่นการจับคู่ธุรกิจการค้า และการพัฒนาและส่งเสริมผู้ประกอบการไทย กิจกรรมผู้ซื้อพบผู้ขาย กิจกรรมเยี่ยมชมโรงงานจะมีอย่างต่อเนื่อง นอกจากนั้นแล้ว BUILD จะส่งเสริมให้ผู้ประกอบการไทยให้มาใช้สิทธิประโยชน์จากทาง BOI ให้มากขึ้น ซึ่งมีผู้ประกอบการไทยจำนวนหนึ่ง ยังเข้าใจผิดที่ว่า BOI ให้ส่งเสริมเฉพาะบริษัทต่างชาติ หรือ ให้ส่งเสริมเฉพาะกิจการใหม่ ซึ่งความเป็นจริงแล้ว BOI ให้การส่งเสริมกับนักลงทุนทั้งไทยและต่างชาติ และสำหรับนักลงทุนไทยที่เป็น SME จะได้รับสิทธิประโยชน์เพิ่มเติมมากกว่านักลงทุนต่างชาติ นอกจากนั้นแล้วกิจการที่มีอยู่เดิมหากต้องการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรเพื่อเพิ่มประสิทธิการผลิต ประหยัดพลังงานหรือลดปัญหาสิ่งแวดล้อม ก็ยังสามารถรับสิทธิประโยชน์จาก BOI ได้ ผลประโยชน์ที่ได้รับที่สำคัญคือการยกเว้นภาษีเงินได้เป็นระยะเวลาสูงสุดไม่เกิน 8 ปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทกิจการที่ขอรับการส่งเสริม

สำหรับกิจกรรมระยะยาว คือการทำงานที่จะเห็นผลในระยะยาว เช่น การวิจัยและพัฒนา การจับคู่ธุรกิจระหว่างนักวิจัยกับนักธุรกิจ การนำผลงานวิจัยไปต่อยอดทางธุรกิจ กิจกรรมเหล่านี้จะต้องใช้เวลาในการประเมินผลสำเร็จ เบื้องต้นกิจกรรมที่จะเริ่มในทันที คือ การจัดเวทีและสร้างเครือข่ายให้นักวิจัยและนักธุรกิจได้มีโอกาสได้พบปะและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน โดยคาดหวังว่าท่านเหล่านั้นจะได้ร่วมมือกันในการนำผลงานวิจัยมาต่อยอดทางธุรกิจ และในงาน Subcon Thailand ปีนี้ ที่ศูนย์แสดงสินค้า BITEC บางนา ระหว่างวันที่ 17-20 พฤษภาคม 2560 ได้จัดให้มี

Innovation Pavilion ซึ่งจะนำผลงานนวัตกรรมของหน่วยงานวิจัยต่างๆ ในประเทศไทยมาแสดง หากมีงานนวัตกรรมใดที่มีผู้สนใจก็สามารถนำไปต่อยอดทางธุรกิจได้เลย

Q ในมุมมองของท่านผอ.คิดว่าจุดแข็งและจุดอ่อนของอุตสาหกรรมไทยนั้นคืออะไร ?

A ผมเห็นว่านักอุตสาหกรรมของเราคุ้นเคยกับการรับจ้างผลิต ทำให้เราละเลยการพัฒนาด้านผลิตภัณฑ์และการตลาด ซึ่งก็เป็นธรรมชาติเพราะในอดีตเราได้เปรียบในเรื่องค่าแรงงาน อย่างไรก็ตามผมเชื่อมั่นว่าในเรื่องการผลิต ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมไทยมีความสามารถไม่เป็นรองใคร เรามีแรงงานฝีมือที่มีความยืดหยุ่นสูงและพร้อมที่จะรองรับเทคโนโลยีใหม่ เพียงแต่ต้องได้รับการฝึกอบรมที่เหมาะสม

การละเลยการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการตลาดทำให้เรามีปัญหาเมื่อเจอคู่แข่งจากประเทศอื่นที่มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่า อย่างไรก็ตามด้วยมาตรการช่วยเหลือจากภาคราชการหลายหน่วยงาน จึงเป็นโอกาสที่ดี ที่ผู้ประกอบการไทยจะได้ใช้ประโยชน์จากมาตรการต่างๆ ในการปรับตัวและยกระดับความสามารถของตนเอง

อยากจะฝากให้ผู้ประกอบการไทย ได้มองภาคอุตสาหกรรมเกษตรด้วย เพราะประเทศไทยเรามีพันธุ์พืชที่หลากหลาย ที่เป็นความต้องการของทั่วโลก เรายังมีพื้นที่ว่างในการพัฒนาอีกมากในภาคการเกษตร

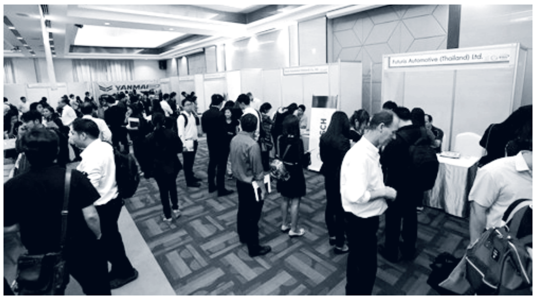
Q ปัญหาและอุปสรรคในอุตสาหกรรมไทยที่ควรแก้ไขอย่างเร่งด่วน ?

A อย่างที่กล่าวมาแล้วในเบื้องต้น อุตสาหกรรมเราขาดทักษะในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการตลาด เราเคยชินกับการรับจ้างผลิตที่ไม่ต้องรับผิดชอบเกี่ยวกับตัวสินค้าและการตลาด เมื่อประเทศพัฒนาขึ้นและความได้เปรียบด้านแรงงาน (ค่าจ้างแรงงานต่ำ) หมดไป เราจะได้รับผลกระทบมากจากประเทศที่มีค่าจ้างแรงงานต่ำกว่า ดังนั้นเพื่อสร้างสถานะความได้เปรียบทางการแข่งขันในภาคอุตสาหกรรม จำเป็นอย่างยิ่งที่ ผู้ประกอบการไทยจะต้องพัฒนาความเชี่ยวชาญในสายการผลิต และมีความสามารถในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ จึงจะสามารถคงความได้เปรียบทางการค้า

Q ความได้เปรียบทางการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทยในตลาดภูมิภาคอาเซียน ?

A สินค้าไทยเป็นสินค้าที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นสินค้าที่มีคุณภาพดีและได้มาตรฐาน ทั้งในตลาดอาเซียนและตลาดโลก ทั้งนี้ต้องขอบคุณผู้ผลิตไทยที่ผลิตสินค้าที่ดีจำหน่ายไปต่างประเทศ ทำให้สินค้าที่ผลิตที่ประเทศไทยเป็นสินค้าที่ได้รับการยอมรับไปทั่วโลก ทำให้สินค้าไทยได้รับความไว้วางใจและสามารถจำหน่ายได้ง่ายขึ้น

ประเทศไทยมีระบบสาธารณูปโภคที่เอื้อต่อการทำธุรกิจและมีภาคการผลิตที่มีการพัฒนามาอย่างยาวนานและต่อเนื่อง ผมเชื่อมั่นว่าระดับความสามารถในการผลิตของประเทศไทยไม่แพ้ที่ใดในโลก



Q ท่านผอ.มีคำแนะนำเพิ่มเติมฝากถึงสมาชิกและสมาคมฯ

A ภาคเอกชนและราชการจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเดินไปด้วยกันและในจังหวะเดียวกัน มาตรการสนับสนุนและส่งเสริมจากภาครัฐต้องช่วยสนับสนุนการทำธุรกิจของเอกชนอย่างแท้จริง ในขณะที่ภาคราชการต้องรับฟังความเห็นจากภาคเอกชน จึงอยากให้สมาคมที่เป็นตัวแทนของกลุ่มธุรกิจ ช่วยเป็นกระบอกเสียงให้กับสมาชิกและประสานกับทางภาคราชการว่ามาตรการสนับสนุนที่ต้องการแท้จริงคืออะไร BUILD ที่เป็นส่วนหนึ่งของราชการยินดีเป็นอย่างยิ่งที่จะรับข้อเสนอแนะและช่วยสนับสนุนผู้ประกอบการไทย

THAILAND BOARD OF INVESTMENT

BUILD
We Link...

สนใจสอบถาม หรือ รับคำปรึกษา ติดต่อ :

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน
หน่วยพัฒนาการเชื่อมโยงอุตสาหกรรม (BUILD)

THAILAND BOARD OF INVESTMENT (BOI)
BOI Unit for Industrial Linkage Development (BUILD)

555 ถนนวิภาวดีรังสิตเขตจตุจักรกรุงเทพฯ 10900
555 Vibhavadi Rangsit Road Chatuchak, Bangkok 10900 THAILAND.

Tel : +66 (0) 2553 8334 / Fax : +66 (0) 2553 8325
E-mail : build@boi.go.th
Sourcing Services : sourcing@boi.go.th

www.boi.go.th

โดย จ.จ้อ
the.jor@hotmail.com

INTERACTIVE PROJECTOR

เครื่องฉายภาพระบบสัมผัสจากปลายนิ้ว

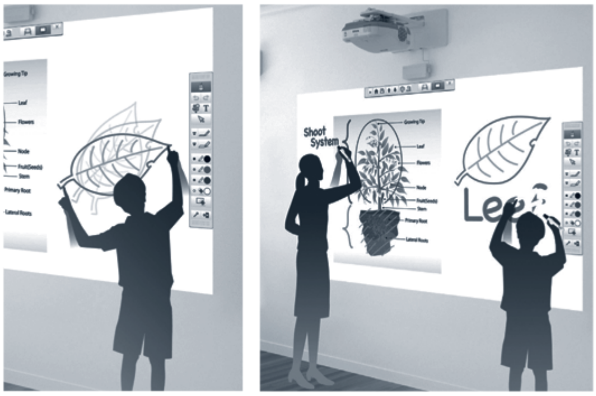
เชื่อว่าหลายคนอาจจะเคยได้เห็นกระดานดำแบบ Interactive board ที่มีใช้ตามโรงเรียนกวดวิชา มหาวิทยาลัย หรือบริษัทชั้นนำต่างๆ ซึ่งลักษณะจะเป็นกระดานที่เราเขียนอะไรลงไปหรือใส่ภาพลงไปได้ และใช้การสัมผัสที่จอ ซึ่งข้อเสียคือจอเสียได้ง่าย รวมถึงเคลื่อนย้ายจอได้ลำบาก เทคโนโลยีโปรเจคเตอร์แบบ Interactive ก็เลยเข้ามาทดแทน ซึ่งทำได้เหมือนกระดานดำ Interactive แทบทุกอย่าง แต่ฉายไปที่ไหนก็ได้ รวมถึงใช้ระบบเซนเซอร์ในการจับความเคลื่อนไหวของมือเวลาชี้บนภาพ ทำให้เราได้ “จอสัมผัส” บนผนังหรือกำแพงที่เอามือแตะแล้วสั่งงานได้ทันที

เมื่อวันที่ 7 มกราคม 2559 เว็บไซต์ CNET ได้นำเสนออีกหนึ่งนวัตกรรมที่น่าสนใจภายในงาน CES 2017 ก็คือ Xperia Projector โปรเจคเตอร์ต้นแบบที่สามารถเปลี่ยนพื้นที่ต่างๆ เช่น กำแพง กระดาน หรือโต๊ะ ให้เป็นอุปกรณ์แอนดรอยด์ที่สามารถให้คุณสัมผัสและใช้งานได้จริงๆ ด้วยเซ็นเซอร์ภาพแบบอินฟราเรดเพื่อจับตำแหน่งของนิ้วมือ ไม่ว่าจะเป็นการลากนิ้ว สไลด์หน้าจอไปมา ซูมเข้าซูมออก หรือจะพิมพ์คีย์บอร์ด โดย Sony Xperia Projector จะทำหน้าที่ฉายภาพลงพื้นผิวต่างๆ ให้เป็นจอแอนดรอยด์ขนาดใหญ่ที่สามารถขยายได้สูงสุด 23 นิ้ว แต่หากฉายเพื่อใช้ดูอย่างเดียวสามารถขยายได้สูงสุดถึง 80 นิ้ว

ซึ่งก่อนหน้านี้ บริษัท Epson แบรนด์ที่ได้รับความนิยมสูงสุดในไทยมายาวนาน ได้เปิดตัวรุ่น EB-595Wi และ EB-1430Wi โปรเจคเตอร์แบบ Interactive ที่สามารถสั่งงานเพียงปลายนิ้วสัมผัส ออกมาจำหน่ายเป็นเครื่องแรกแล้ว

สำหรับการใช้งานเครื่องโปรเจคเตอร์แบบ Interactive มีข้อดีตรงที่สามารถติดตั้งตัวเครื่องให้ห่างกับฉากในระยะแค่ 47 เซนติเมตร ก็เพียงพอที่สำหรับฉายภาพไปยังจอภาพขนาด 80 นิ้วได้เลยทีเดียว

โดย จ.จ้อ
the.jor@hotmail.com



Pinch in/out

Two people can write simultaneously on the interactive area

ประโยชน์ที่เห็นได้ชัดที่สุด จึงเป็นความยืดหยุ่นเมื่อติดตั้งใช้งาน Interactive Projector อาทิ การใช้งานทั่วไปภายในห้อง แม้เป็นห้องขนาดเล็กก็ยังสามารถรับชมภาพฉายขนาดใหญ่ได้ แต่ความน่าทึ่ง คือ การทลายข้อจำกัดเดิมๆ พื้นที่ที่จำกัดคับแคบมากๆ อาทิภายในตู้โชว์หน้าร้านก็สามารถติดตั้งใช้งานโปรเจ็กเตอร์ได้ หรือแม้แต่การยึดเพื่อฉายภาพลงบนหน้าโต๊ะโดยตรงก็ทำได้ด้วย

ซึ่งการควบคุมด้วยระบบสัมผัสนี้มีศักยภาพเทียบเท่ากับที่เราเคยใช้งานผ่านมือถือ หรือแท็บเล็ตเลยทีเดียว อาทิการขยับ หมุน ย่อ-ขยาย ฯลฯ ก็ทำได้แบบเดียวกัน และมิใช่แค่นั้น เราสามารถการควบคุมผ่านนิ้วมือ และ Interactive Pen พร้อมๆ กัน ด้วยความที่รองรับการสัมผัสได้หลายจุดพร้อมกัน ทำให้เวลาคุยไอเดียหรือทำงานร่วมกัน สามารถเขียนใช้งานหน้าจอได้พร้อมกันเลยคนเลยทีเดียว ซึ่งเป็นประโยชน์และสนุกมาก

ถ้าเราประชุมด้วยโหมดไวท์บอร์ดนี้ เราสามารถแชร์หน้าจอไวท์บอร์ดไปยังอุปกรณ์อื่นๆ ในขณะที่ประชุมไปด้วย เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเลต โน้ตบุ๊ค ได้พร้อมกันถึง 15 อุปกรณ์เลยทีเดียว ที่สำคัญสามารถ ขีด เขียน วาด ไฮไลท์จุดต่างๆ บนหน้าจออุปกรณ์ให้ไปปรากฏบนหน้าจอที่ฉายโปรเจคเตอร์ได้ด้วย

โปรเจคเตอร์สัมผัสแบบ Interactive ต้องยอมรับเลยว่าเป็นเทคโนโลยีที่น่าตื่นเต้นและสนุกมากในการใช้งาน เพราะเหมือนเราใช้กระดาน Whiteboard ที่มีความฉลาดหลายอย่าง

ข้อดีที่เห็นต่างจากการใช้กระดานดำแบบ Interactive ที่เห็นได้ชัดคือการติดตั้งที่ทำได้ทั้งแนวตั้งแนวนอน ใช้ระยะห่างไม่มาก ฉายบนฉากเล็กฉากใหญ่ก็ทำได้หมด แถมรองรับการสัมผัสมากถึง 6 จุดพร้อมกัน

ข้อเสียก็คือราคาที่ถือว่าสูงพอสมควร ซึ่งกลุ่มเป้าหมายที่น่าสนใจคือโรงเรียนกวดวิชา มหาวิทยาลัย สถานศึกษา หรือบริษัทชั้นนำ ที่ปกติก็ใช้ Whiteboard Interactive กันอยู่แล้ว การเปลี่ยนมาใช้โปรเจคเตอร์แบบ Interactive ที่ราคาก็ไม่ห่างกันมากนัก ก็เป็นทางเลือกที่น่าสนใจทีเดียว

แหล่งอ้างอิง :
1. *Xperia Projector สุดยอดโปรเจคเตอร์แอนดรอยด์ จาก Sony เข้าถึงได้ที่ https://men.kapook.com/view164115.html*
2. *รีวิว : Epson EB-1430Wi โปรเจคเตอร์ interactive สั่งงานผ่านนิ้วสัมผัส เข้าถึงได้ที่ https://www.macthai.com/2015/04/09/review-interactive-projector-epson-eb-1430wi/*

หลักการบริหารทรัพยากรมนุษย์ สร้างองค์กรมีชีวิต นำองค์กรสู่ความยั่งยืน

ปัจจัยสำคัญในความสำเร็จขององค์กร หากปัจจัยเหล่านั้นมีหลายปัจจัย ขอให้ยกปัจจัยสำคัญที่สุดเพียงหนึ่งปัจจัยนั่นก็คือ *“คน”* หากปราศจาก “คน” ในองค์กรและ “คน” ที่เราเกี่ยวข้องด้วย แล้วทุกสิ่งทุกอย่างก็เกิดขึ้นไม่ได้ และ “คน” ก็ยังสามารถนำพาองค์กรไปสู่ความสำเร็จและความล้มเหลวได้เช่นกัน ดังนั้น “คน” จึงต้องได้รับการจัดการที่ดีและได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

หลักในการบริหารทรัพยากรมนุษย์ หากเรารู้ธรรมชาติของมนุษย์ เราก็จะบริหารทรัพยากรมนุษย์ได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ มนุษย์ทุกคนมีความต้องการและมีเป้าหมายชีวิตที่แตกต่างกัน บางคนอาจมีเป้าหมายชีวิตอยู่ที่ความร่ำรวยมีทรัพย์สินมากมาย บางคนอาจมีเป้าหมายชีวิตอยู่ที่การมีชื่อเสียง มีเกียรติประวัติเป็นที่ยอมรับของสังคม บางคนอาจต้องการใช้ชีวิตที่มีโอกาสค้นหาสิ่งใหม่ๆ อยู่เสมอ หรือบางคนอาจต้องการใช้ชีวิตอย่างสมถะ เหล่านี้ล้วนเป็นความแตกต่างของแต่ละปัจเจกบุคคล

นอกจากนั้นก็ยังมีระดับสูงต่ำที่มากน้อยแตกต่างกันด้วย แต่จุดหมายปลายทางไม่แตกต่างกันมากนัก นั่นก็คือ ความสุขและการมีคุณภาพชีวิตที่ดี หากเขาพบว่าสิ่งที่เราบริหารจัดการเป็นเส้นทางเดียวกับสิ่งที่จะนำพาเขาไปสู่ความต้องการและเป้าหมายชีวิตนั้น ทุกสิ่งทุกอย่างก็เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ด้วย *“ใจ”* ที่เต็มเปี่ยมด้วยพลัง

ดังนั้น หลักในการบริหารทรัพยากรมนุษย์ จึงใช้หลัก **“4 ใจ”** คือ

1. เข้าใจ

มนุษย์ทุกคนมีความแตกต่างกันทั้งทางสรีระ สติปัญญาและจิตใจ เราจึงจำเป็นจะต้องเข้าใจเขา ไม่ว่าจะเป็นจุดเด่น จุดด้อย ความรู้ ความสามารถ จริต อุดมการณ์ ความคิด พื้นฐานครอบครัว และอื่นๆ อีกมากมาย การเข้าใจความแตกต่างของมนุษย์ ทำให้เราสามารถเลือกมอบหมายหน้าที่การงานให้ถูกต้องกับคนแต่ละประเภท เป็นการนำเอาความรู้ ความสามารถ ความเก่งกาจของเขาออกมาใช้ให้ได้ผลอย่างเต็มที่ ในขณะเดียวกันก็หลีกเลี่ยงการมอบหมายงานให้กับคนที่ไม่สามารถทำงานนั้น เพื่อจะได้ไม่เกิดผลลัพธ์อันไม่พึงประสงค์ขึ้นได้ คนที่ได้มีโอกาสทำงานในสิ่งที่ตนรัก ตนถนัด ย่อมจะทำงานนั้นอย่างมีความสุขและได้ผลงานที่มีคุณภาพ

2. จูงใจ

มนุษย์ทุกคนมีความสุขใจหรือความสะดวกใจที่จะทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดมากน้อยไม่เท่ากัน เราเรียกขอบเขตความสะดวกใจนั้นว่า *"Comfort Zone"* เมื่อเราเข้าใจเขาดีแล้ว เราก็จะรู้ว่า "Comfort Zone" ของเขาว่ามากน้อยเพียงใด และจะดีขึ้นมากถ้าคนเรามี "Comfort Zone" ที่ใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ เมื่อเวลาผ่านไป ศักยภาพในการทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดก็จะมากขึ้นเรื่อยๆ การจูงใจนี้จึงประกอบด้วย 5 ความกล้า กล่าวคือ *กล้าเรียนรู้ กล้าคิด กล้านำเสนอ กล้าทำ และกล้ารับผิดชอบ* ปัจจุบันความรู้และวิทยาการต่างๆ ได้ถูกค้นคิดขึ้นใหม่อยู่ตลอดเวลา ประกอบกับการปฏิบัติงานให้สัมฤทธิ์ผลมีความซับซ้อนยิ่งขึ้น จำเป็นจะต้องใช้ความรู้ที่ผสมผสานกันหลายแขนง (Multidisciplinary Knowledge) วิศวกรอาจจะต้องใช้ความรู้ด้านบัญชีการเงิน หรือวิทยาศาสตร์อาหารเพิ่มเติม นักการตลาดอาจจะต้องใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มเติม เป็นต้น การจูงใจให้กล้าที่จะเรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองไม่ถนัด จะทำให้วันหนึ่งสิ่งนั้นกลายเป็นสิ่งที่รู้และถนัดขึ้นมาได้ ขอบเขตความสะดวกใจในความรู้ก็จะกว้างใหญ่ขึ้น รู้มากก็มีวัตถุดิบในการคิดมาก เราก็จูงใจให้เขากล้าคิด และกล้าที่จะนำความคิดนั้นมาแลกเปลี่ยนกับคนอื่นในองค์กร ความคิดนั้นอาจเอื้อประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้กับผู้อื่นก็ได้ เมื่อความมั่นใจในสิ่งที่คิดมีมากขึ้น ขอบเขตความสะดวกใจในการนำเสนอก็ใหญ่ขึ้น และก็จะพัฒนาจากความกล้าเสนอไปสู่ความกล้าทำและกล้ารับผิดชอบในที่สุด เราจำเป็นที่จะต้องเปิดโอกาสให้เขาได้เกิด 5 ความกล้านี้ ผลลัพธ์อาจมีถูกมีผิดได้ ถูกเป็นพลังใจ ผิดเป็นครู และจะถูกนำไปแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นต่อไป แต่จะต้องไม่ถูกนำมาเป็นอุปสรรคปิดกั้นความกล้านี้ไป

3. สานใจ

ในองค์กรประกอบด้วยคนจำนวนมาก มีหน้าที่แตกต่างกันไป หากได้นำเอาความรู้ความสามารถของแต่ละคนมาเกื้อกูลกันจะเกิดพลังขึ้นอย่างมาก ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการส่งเสริมการทำงานเป็นทีม ด้วยการจัดการทีมงานข้ามสายงานที่มีเป้าหมายร่วมกัน นอกจากการทำงานเป็นทีมโดยมี "งาน" เป็นตัวสานใจแล้ว เรายังสามารถใช้ "ความชอบ" ที่เหมือนกันของแต่ละคนมาเป็นตัวสานใจโดยผ่านการทำกิจกรรมร่วมกัน อาทิ คนที่ชอบเล่นดนตรี เมื่อเราจัดให้มีชมรมดนตรี มีเครื่องดนตรีครบครัน พวกเขาเหล่านั้นก็จะมารวมตัวกันเล่นดนตรีในเวลาที่เว้นว่างจากการทำงานได้ คนใดคนหนึ่งอาจมีหลาย "ความชอบ" ก็อาจร่วมกิจกรรมกับคนได้หลายกลุ่ม จึงเป็นการขยายขอบข่ายการสานใจให้กว้างขวางยิ่งขึ้น การทำงานเป็นทีมและการทำกิจกรรมร่วมกันยังช่วยส่งเสริมให้เกิดการ "เข้าใจ" และการ "จูงใจ" ใน 2 ข้อแรกเป็นลูกโซ่ต่อเนื่องกันไปกับคนอื่นๆ อีกด้วย

4. ได้ใจ

องค์กรที่มีความยั่งยืนจะต้องเป็นองค์กรที่มีชีวิต มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป และแน่นอนว่าในทุกช่วงเวลาที่ผ่านไปจะมีอุปสรรคอยู่บ้าง แต่สิ่งที่จะยึดเหนี่ยวให้ทุกคนในองค์กรร่วมแรงร่วมใจในการฝ่าฟันอุปสรรคเหล่านั้นไปได้ มีทุกข์ร่วมต้าน มีสุขร่วมเสพ ก็ด้วยใจที่ "รักและผูกพัน" ต่อองค์กรเสมือนครอบครัวเดียวกัน ผู้อาวุโสมากกว่าจะต้องมีความเมตตา ผู้อาวุโสน้อยกว่าจะต้องมีความนับถือโดยทุกๆ คน เป็นแบบอย่างที่ดี (Role Model) ต่อกันและกัน

หลักการบริหารทรัพยากรมนุษย์ สร้างองค์กรมีชีวิต นำองค์กรสู่ความยั่งยืน

ที่มา : http://www.cpthailand.com
โดย วิเศษ วิศิษฏ์วิญญู รองกรรมการผู้จัดการอาวุโส บริษัท ซีพีค้าปลีกและการตลาด จำกัด

หลัก “4 ใจ” นี้ มีเครื่องมือสำคัญชิ้นหนึ่งที่ช่วยให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิผลนั่นก็คือ ***“การสื่อสารเพื่อความเข้าใจในองค์กร”*** การสื่อสารภายในองค์กรเราทำได้หลายช่องทาง และหลายสื่อ อาทิ การติดประกาศ วิทยุเสียงตามสาย Digital Signage เว็ปไซต์ การประชุม การสัมมนา เป็นต้น รวมถึงการใช้ห้องสนทนาในระบบสื่อสารบนสังคมออนไลน์ต่างๆ ทั้งนี้การสื่อสารทั้งหมดมีจุดมุ่งหมายเพื่อความเข้าใจร่วมกันในองค์กร ตั้งแต่ปรัชญาในการดำเนินธุรกิจ ค่านิยมองค์กร วิสัยทัศน์ เรื่อยมาจนถึงส่วนที่ย่อยที่สุดในระดับบุคคลที่ทุกคนจะทราบถึงบทบาท หน้าที่ และ KPI ของตนเอง

ในด้านของการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ก็สำคัญยิ่งเช่นกัน การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ในโลกนี้ไม่ว่าจะเป็นวิทยาการ เทคโนโลยี ระเบียบการค้าโลก สภาพสังคม สิ่งแวดล้อมและอื่นๆ เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลาและรวดเร็วมากขึ้น ล้วนแล้วแต่เป็นสิ่งท้าทายขององค์กร ในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อพร้อมรับกับการเปลี่ยนแปลงนั้น

ในอดีตวิทยาการต่างๆ อาจใช้เวลาถึง 20 ปี ในการพัฒนาให้เกิดขึ้นใหม่เพื่อมาทดแทนของเดิมที่ใช้อยู่ แต่ในปัจจุบันวิทยาการใหม่ๆ อาจมีอายุเพียง 20 เดือนและในอนาคตอาจมีวิทยาการใหม่ๆ เกิดขึ้นทุก 20 สัปดาห์ ก็เป็นไปได้ คนที่ไม่ได้รับการพัฒนา และเตรียมพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงนั้นก็จะเกิดช่องว่างที่กว้างขึ้นเรื่อยๆ จนไม่สามารถปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับสิ่งต่างๆ รอบตัวได้

นอกเหนือจากนั้นการเปิดกว้างของตลาดแรงงานในสังคมโลกก็มากขึ้นเรื่อยๆ ดังจะเห็นว่าในปี 2558 ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ก็เปิดให้มีการเคลื่อนย้ายแรงงานอย่างเสรีระหว่างประเทศสมาชิก และในอนาคตอาจมีการขยายเขตเศรษฐกิจให้กว้างใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ ในที่สุดวันหนึ่งข้างหน้าโลกที่ไร้พรมแดนอาจเป็นจริงก็ได้ แรงงานในทุกส่วนของโลกอาจมีการเคลื่อนย้ายเสรีไปได้ทุกแห่งหน การเตรียมพร้อมต่อการเปิดกว้างนี้ จึงไม่เพียงแต่จำเป็นต้องรู้ภาษา โดยเฉพาะภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อสารให้เข้าใจกันแล้ว ยังมีความจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้วัฒนธรรม ประเพณี ประวัติศาสตร์ ศาสนา ความเชื่อ ความศรัทธา ทุกสิ่งทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการอยู่ร่วมกันอย่างมีสันติสุขของคนต่างเชื้อชาติ ต่างภาษา เหล่านี้เป็น Soft Skill ที่ท้าทายขององค์กรในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในอนาคตข้างหน้า

ไม่มีใครไม่ทำงานร่วมกับ “คน” ไม่ว่าจะเป็นเพียงคน 2 คนหรือคนหมู่มาก เราต่างต้องพึ่งพาซึ่งกันและกันเพื่อให้ผลลัพธ์ของงานเป็นไปตามเป้าหมายที่ได้วางไว้ หากคนหนึ่งเดินเร็ว อีกคนหนึ่งเดินช้า นั่นหมายถึงเราอาจต้องการพัฒนา (HRD) หากคนหนึ่งตัวสูงเอื้อมถึงอีกคนหนึ่งตัวเตี้ยเอื้อมไม่ถึง เราอาจต้องการการจัดการ (HRM) งานบุคคลเป็นงานที่ทุกคนมีส่วนเกี่ยวข้องด้วยเสมอ ผู้บริหารทุกคนต้องเป็น HR Manager ในตัวคนเดียวกันด้วย

A . BEST INTER PRODUCTS
www.abest.co.th

Manufacturing Plastic & Aluminium Containers and Premium Products

**Aluminium Caps and Pans , Powder Brush-on Compacts Plastic and Metal Closures
For Bottles and Jars Complete Set of Bottles and Jars for
Cosmetic Health & Spa Products**

Cosmetic Packaging

Plastic Jar & Aluminium Cap

Spray Coating

Tube

Decoration Printing

ISO 9001 UKAS 043
CERTIFICATE NO.41030
TS 16949
WPO WORLD PACKAGING ORGANISATION
AsiaStar
THAISTAR AWARDS

254, 256 Soi Bangkradee 25, Samaedam, Bangkhuntien, Bangkok, 10150, Thailand
Tel. (662) 867 3278-80 (Auto) Fax : (662) 867 3281 E-mail : abi@abest.co.th
www.abest.co.th

ติดตามข่าวสารของ
สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

แฟนเพจ : ค้นหา
TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

Like us on Facebook

เฟสบุค : ค้นหา
สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

เว็บไซต์
www.tdia.or.th

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
Thai Tool and Die Industry Association

อาคารสำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน 86/6 ซ.ตรีมิตร ถ.พระราม 4 แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110

โทรศัพท์ : 0-2712-4518-9 / โทรสาร : 0-2712-4520 / มือถือ : 087-559-1878 / อีเมล : tdia@tdia.or.th

บริษัท ทาคาฮาตะ พรีซิชั่น (ประเทศไทย) จำกัด

TAKAHATA

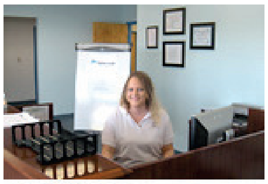
TAKAHATA PRECISION (THAILAND) LTD.

วารสาร MOULD & DIE คอลัมน์ Factory Outlook ได้รับเกียรติเข้าเยี่ยมชม บริษัท ทาคาฮาตะ พริซิชั่น (ประเทศไทย) จำกัด ที่เป็นผู้นำในด้านวิศวกรรมพลาสติกอย่างครบวงจรด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัยผลิตสินค้าในหลากหลายกลุ่มอุตสาหกรรม พร้อมได้สัมภาษณ์พูดคุยกับ คุณวัฒนา ตระการภาสกุล ประธานบริษัท

คุณวัฒนา ตระการภาสกุล ประธานบริษัท

www.takahata.biz

“ มุ่งสร้างคุณภาพ ความไว้วางใจและความพึงพอใจให้กับลูกค้า ”



Q ประวัติความเป็นมาของบริษัท ทาคาฮาตะ พรีซิชั่น (ประเทศไทย) จำกัด ?

A บริษัท ทาคาฮาตะ เริ่มก่อตั้งในปี ค.ศ. 1929 นับเป็นเวลา 88 ปี โดยมี CEO คนปัจจุบัน คือ Mr. Yasuo Yamamoto ทาคาฮาตะ เริ่มต้นจากการเป็นผู้ผลิตมาตราวัดน้ำ และได้พัฒนามาตรวัดน้ำโดยการเปลี่ยนแปลงเฟืองโลหะภายในมาตราวัดน้ำ มาเป็นเฟืองพลาสติก และได้เริ่มพัฒนางานด้านผลิตชิ้นส่วนพลาสติกวิศวกรรมอย่างต่อเนื่อง เพื่อป้อนเข้าสู่โรงงานอุตสาหกรรมในหลายแขนง เช่น อุสาหกรรมยานยนต์ อิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์สำนักงาน กล้องถ่ายรูป และเครื่องมือทางการแพทย์ เป็นต้น ปัจจุบันกลุ่มทาคาฮาตะได้ขยายสาขา โดยมีโรงงานที่เป็นฐานการผลิต 12 แห่ง ใน 7 ประเทศ ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น มาเลเซีย ไทย จีน เวียดนาม สหรัฐอเมริกา และอินเดีย

ทาคาฮาตะประเทศไทยก่อตั้งเมื่อปี 1991 มีสองโรงงานคือ อยุธยา และระยอง โดยบริษัท ทาคาฮาตะ พรีซิชั่น ระยอง อยู่ในนิคมอุตสาหกรรมเหมราชอีสเทิร์นซีบอร์ด ก่อตั้งเมื่อปี 2555 ได้ย้ายมาจากนิคมอุตสาหกรรมนวนครที่ได้รับผลกระทบจากอุทกภัยเมื่อปี พ.ศ. 2554 มีเครื่องฉีดพลาสติก 87 เครื่องประเภท Horizontal Injection, Vertical Injection ขนาด 50t-550t พนักงาน 600 คน เราตั้งเป้าสร้างบริษัททาคาฮาตะให้เป็น Fully Automation โดยภายในปีนี้ตั้งเป้าไว้ 10%

4 Core Values

Human Assets
Collective Strength
Ability to Respond
Challenging Spirit

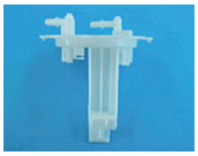
บริษัททาคาฮาตะได้มีการส่งเสริมและสร้างค่านิยมให้เกิดในองค์กรด้วยหลัก **4 Core Values**

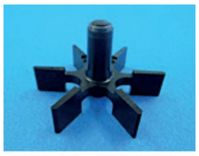
1. **Human Assets** (Monozukuri=Hitozukuri : Creating People) คือการสร้างบุคลากรพัฒนาด้านทักษะฝีมือ จนเกิดความเชี่ยวชาญเป็นองค์ความรู้ที่สั่งสมภายในองค์กรมาอย่างต่อเนื่อง

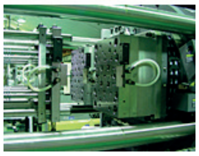
2. **Collective Strength** มีการบูรณาการทุกขั้นตอนในการผลิต และบุคลากรทุกภาคส่วนร่วมแรงร่วมใจเดินไปสู่เป้าหมายเดียวกันเพื่อความยั่นยืนขององค์กร

3. **Ability to Respond** การบริการที่ตองสนองต่อความต้องการของลูกค้าอย่างครบวงจร

4. **Challenging Spirit** ความกล้าคิดค้นวิจัยพัฒนาให้เกิดนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เพื่อยกระดับคุณภาพมาตรฐานผลิตภัณฑ์







Q สิ่งที่ทำให้บริษัททาคาฮาตะโดดเด่นจากผู้ผลิตชิ้นส่วนพลาสติกรายอื่นๆ คืออะไร ?

A บริษัททาคาฮาตะ เรามีความพร้อมในทุกด้านอย่างครบวงจร ทั้งบุคลากร เครื่องจักร และระบบงาน เรามีเครื่องจักรที่สามารถผลิตแม่พิมพ์และซ่อมแม่พิมพ์ที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนพลาสติกของเราเอง ผลิตภัณฑ์ของเราเป็นชิ้นส่วนที่มีความละเอียดแม่นยำสูง (Precision Parts) ด้านระบบงานเราได้รับการรับรองมาตราฐานคุณภาพ เช่น ISO 9001, ISO/TS 16949, ISO 14001, ISO 18001, ISO 27001 เป็นต้น เรานำ ระบบ 5 ส., CCCF และ ไคเซน ของญี่ปุ่นมาประยุกต์ผสมผสานในการบริหารจัดการภายในโรงงาน เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการทำงานมากที่สุด ด้านบริการเราตอบสนองความต้องการของลูกค้าตั้งแต่การพัฒนา และวิจัยร่วมกันกับลูกค้าตั้งแต่เริ่มต้นเพื่อให้ได้ชิ้นส่วนตรงตามความต้องการของลูกค้ามากที่สุด โดยตอบสนองอย่างรวดเร็วมีความยืดหยุ่นพร้อมแก้ไขปัญหาให้แก่ลูกค้าได้ทันที

Q กลยุทธ์ในการดำเนินธุรกิจให้ประสบความสำเร็จคืออะไร ?

A กลยุทธ์ทางธุรกิจดังปรัชญาในการดำเนินธุรกิจ Technology Quality and Human Assets คือ การสร้างสรรค์ ผลิตภัณฑ์ด้วยทรัพยากรมนุษย์ที่มีความรู้ความชำนาญ คำนึงถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย ทาคาฮาตะ ได้นำเอาเทคโนโลยีและเทคนิคใหม่ๆ เข้ามาใช้ในการทำงาน และวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ตลอดเวลา มีการนำเอาเครื่องที่ทันสมัยมาใช้ เช่น เครื่องฉีดพลาสติกที่สามารถทำงานได้รวดเร็วแม่นยำมีความเที่ยงตรง และประหยัดพลังงาน และสามารถฉีดพลาสติกชนิดต่างๆ ได้อย่างหลากหลาย รวมถึงพลาสติกที่มีส่วนผสมของกลาสไฟเบอร์ที่มีอัตราส่วนสูง และพลาสติกที่มีจุดหลอมละลายในอุณหภูมิสูงได้ นอกจากนี้เรายังมีหน่วยงานพัฒนาอุปกณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต และมีเครื่องมือที่ใช้สำหรับการทดสอบและตรวจสอบคุณภาพสินค้าที่เที่ยงตรงและทันสมัย โดยมีบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญ ฉะนั้นลูกค้าจึงให้ความไว้วางใจในคุณภาพและมาตรฐานการผลิตของ ทาคาฮาตะ เสมอมา

Q ในมุมมองของคุณวัฒนา คิดว่าความได้เปรียบของบริษัททาคาฮาตะนั้นคืออะไร ?

A ความได้เปรียบของทาคาฮาตะคือเรื่องพรีซิชั่น ความละเอียดและความยาก ในงานฉีดพลาสติกเรามีความพร้อมในทุกด้านที่ครบวงจรสามารถตอบสนองต่อความต้องการที่หลากหลายของลูกค้า ตั้งแต่การออกแบบดีไซน์ต่างๆ การทำวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ร่วมกับลูกค้าจนกระทั่งฉีดออกมาสำเร็จเป็นชิ้นงานส่งมอบให้ถึงมือลูกค้า

Q ปัญหาและอุปสรรคสำหรับผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในบ้านเราที่ประสบอยู่ปัจจุบันคืออะไร ?

A ผมมองว่าปัญหาและอุปสรรคพื้นฐานของผู้ประกอบการอุตสาหกรรม ก็เหมือนกันทุกอุตสาหกรรม คือ 4M (Man, Money, Material, Management) แต่สิ่งที่สำคัญคือผู้ผลิตชิ้นส่วนอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทยโดยเฉพาะที่เป็นของคนไทยนั้น ขาดโอกาส โอกาสที่จะได้คิดเอง ได้วิจัยและพัฒนาด้วยตัวเอง หรือเข้าร่วมวิจัย และพัฒนากับผู้ผลิตรถยนต์ อย่างเช่นเรื่องการออกแบบและวิจัย รถยนต์รุ่นใหม่ๆ ณ ปัจจุบันไม่ได้ทำในประเทศไทย ประเทศไทยเป็นเพียงฐานการผลิตเท่านั้น โอกาสที่ผู้ประกอบการไทยจะเข้าร่วมพัฒนาและวิจัยนั้นเป็นไปได้ยาก ฉะนั้นถ้าเราไม่ได้ร่วมคิด ไม่ได้พบเจอองค์ความรู้และแนวคิดใหม่ๆ เราก็จะล้าหลังออกไปเรื่อยๆ เราทำได้แค่ผลิตงานตามสั่ง หรือตามแบบที่เค้าคิดมาให้แล้วจากต่างประเทศ แต่ถ้าเป็นบริษัทต่างชาติที่เข้ามาตั้งฐานการผลิตในประเทศไทย ที่มีบริษัทแม่อยู่ที่ต่างประเทศ ซึ่งมีโอกาสเข้าร่วมวิจัยกับ

ผู้ผลิตรถยนต์ ทำให้มีโอกาสมากกว่าผู้ประกอบการไทยที่ไม่สามารถ ก้าวพ้น Tier 2-3-4 เป็น Tier 1 ได้ ถึงแม้ได้เป็น Tier 1 แต่ยังคงทำงานตามแบบที่กำหนด ไม่ได้ร่วมคิดค้นและร่วมพัฒนา ทำให้ไม่สามารถสร้างสินค้าที่เป็นแบรนด์ของตัวเองขึ้นได้

Q ทิศทางของอุตสาหกรรมยานยนต์จะไปในทิศทางใด และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ของไทยควรจะปรับตัวอย่างไร ?

A ทิศทางการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมยานยนต์มองว่าหลักๆ จะเป็นเรื่องของเครื่องยนต์ ในระยะสั้นจะเห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพัฒนาเป็นรถยนต์ไฮบริค และปลั๊กอินลูกผสมระหว่างน้ำมันเชื้อเพลิงกับไฟฟ้ามากขึ้น และรถ EV ซึ่งอุตสาหกรรมยานยนต์ในอนาคตเกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน ลดสภาวะโลกร้อน ใช้พลังงานสะอาดเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยค่ายผู้ผลิตรถยนต์ต่างมีการประกาศอย่างชัดเจนว่าในอนาคตจะเลิกผลิตเครื่องยนต์ที่ใช้พลังงานเชื้อเพลิงจากน้ำมัน ฉะนั้นผู้ประกอบการที่เราเป็นส่วนหนึ่งในอุตสาหกรรมยานยนต์จะต้องเรียนรู้และเข้าใจทิศทางว่าอุตสาหกรรมยานยนต์กำลังจะไปทางไหนเพื่อปรับตัวและเตรียมความพร้อม

Q แนวโน้มอุตสาหกรรมของประเทศจากนโยบายไทยแลนด์ 4.0 ของรัฐบาล บริษัททาคาฮาตะมีการเตรียมความพร้อมอย่างไรบ้าง ?

A ในส่วนของบริษัททาคาฮาตะ เราคิดเปลี่ยนตั้งแต่ปีที่แล้ว ผมต้องการเปลี่ยนโรงงานเป็น Automation และเครื่อง Injection หรือแม่พิมพ์ต่างๆ ต้องพัฒนาในด้านการดีไซน์เพื่อตอบสนองกระแสตลาดของผู้บริโภคกลุ่มคนรุ่นใหม่ที่ต้องการดีไซน์ความแปลกใหม่สะท้อนอัตลักษณ์ตนเอง ในการทำงานต่อไปอนาคตเครื่องจักรจะต้องผลิตสินค้าแบบ Make to Order ไม่ใช่ผลิตมาแสนชิ้นเหมือนกันทั้งหมด โดยเราสามารถผลิตตามความต้องการของลูกค้าที่เป็นกลุ่มเป้าหมายเฉพาะกลุ่ม

ในส่วนผลกระทบ ผมมองว่าถ้าเรามีการเตรียมตัวก็จะไม่มีผลกระทบ เราต้องวางจังหวะเวลาให้ดีว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงอะไร อีก 5 ปีข้างหน้าจะเปลี่ยนไปอย่างไร แต่งานฉีดพลาสติกยังได้เปรียบ เพราะชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ตกแต่งภายในรถยนต์ต่างๆ เช่น คอนโซลรถ ไฟหน้า ไฟหลัง ยังคงต้องใช้พลาสติกเป็นส่วนประกอบ เพียงแต่ต้องเปลี่ยน Product Line ใช้เทคโนโลยีกระบวนการผลิตให้สามารถฉีดได้รวดเร็วและง่ายขึ้น มีความสวยงามทันสมัย ตอบโจทย์การใช้งานได้ครบถ้วน

Q อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ในบ้านเรา ณ ปัจจุบันและอนาคตมีทิศทางเป็นอย่างไรบ้าง ?

A ปัจจุบันนี้ทางบริษัททาคาฮาตะยังไม่รู้จักโรงงานผู้ผลิตแม่พิมพ์ของไทยมากเท่าไร ฉะนั้นจึงเป็นโอกาสอันดีที่จะได้ทำความรู้จักกัน แม่พิมพ์ของบริษัททาคาฮาตะที่ใช้อยู่มาจาก 3 แหล่งคือ หนึ่งเราผลิตเองภายในเครือทาคาฮาตะ ด้วยคลัสเตอร์ของเรา โดยจะมีการแบ่งเกรดความยากง่ายของแม่พิมพ์ว่าระดับใดควรจะสั่งผลิตที่ไหน เช่น ญี่ปุ่น จีน สองสั่งจากนอกกลุ่มทาคาฮาตะ เช่น สิงคโปร์ มาเลเซีย เป็นแม่พิมพ์ part ที่ไม่ยากมากนัก สามลูกค้านำมาเอง ซึ่งเป็นส่วนที่แม่พิมพ์จะมีปัญหามากที่สุด โดยทาคาฮาตะเรามีแผนกผลิตแม่พิมพ์ มีเครื่องจักรต่างๆ ที่สามารถผลิตแม่พิมพ์ใช้ภายในได้เอง แต่ส่วนมากนำมาบริการซ่อมแก้ไขแม่พิมพ์ให้แก่ลูกค้า

ผมมองว่าอุตสาหกรรมแม่พิมพ์สามารถทำให้ง่ายและระยะเวลารวดเร็วขึ้นได้ด้วยการที่ผู้ประกอบการแต่ละแห่งมาแชร์ทรัพยากรกัน แม่พิมพ์ชุดหนึ่งไม่จำเป็นต้องทำทั้งหมดถ้าคุณมีพันธมิตร ทำให้สามารถแข่งขันได้ทั้งในเรื่องระยะเวลาและราคา ซึ่งสิ่งสำคัญที่ผู้ประกอบการแม่พิมพ์ต้องมีคือเครื่องมือวัดต่างๆ แม่พิมพ์ที่มีความละเอียดซับซ้อน เครื่องมือวัด 3D Scan สำคัญมากในการผลิตให้ได้แม่พิมพ์คุณภาพ มาตรฐาน

Q คุณวัฒนาคิดว่าสิ่งที่ผู้ประกอบการควรช่วยกันพัฒนาภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยคือ ?

A ผมอยากเห็นโรงงานผลิตรถยนต์แบรนด์ไทย หรือผลิตภัณฑ์ใดก็ได้ที่สร้างสรรค์โดยคนไทย ซึ่งผมมองว่านี่คือการสร้างโอกาสที่จะทำให้อุตสาหกรรมไทยขับเคลื่อนไปข้างหน้าอย่างยั่งยืน อุปสรรคของเราคือการขาดโอกาสที่จะสามารถเข้าไปร่วมในการ R&D (Research and Development) ถ้าได้รับโอกาสคนไทยคงพัฒนาและสร้างให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจได้อีกมากมาย เนื่องจากปัจจุบันอุปกรณ์และชิ้นส่วนต่างๆ ในรถยนต์หนึ่งคันกว่า 80% ทำการผลิตและประกอบในประเทศไทยได้ทั้งหมด มีเพียงแต่ตัวเครื่องยนต์เท่านั้นที่เราผลิตไม่ได้ ซึ่งในอนาคตการที่รถยนต์จะเปลี่ยนเป็นระบบไฟฟ้า ผมมองว่าเป็นโอกาสที่ดีถ้าผู้ประกอบการสามารถพัฒนามอเตอร์หรือแบตเตอรี่ การออกแบบดีไซน์ และถ้าได้รับการสนับสนุนส่งเสริมจากทางภาครัฐอย่างจริงจังเช่นเดียวกับมาเลเซีย เชื่อว่าไทยสามารถผลิตรถยนต์ขึ้นมาได้ และส่งผลทำให้อุตสาหกรรม SMEs ต่างๆ ที่อยู่รายรอบเกี่ยวเนื่องกับบริษัทรถยนต์เติบโตขึ้นไปด้วย

Q บริษัททาคาฮาตะต้องการความช่วยเหลือหรือการสนับสนุนจากทางภาครัฐอย่างไรบ้าง ?

A ทาคาฮาตะเราไม่ได้คาดหวังหรือต้องการความช่วยเหลือจากทางภาครัฐมากมาย ขอเพียงให้รัฐบาลมีเสถียรภาพคงนโยบาย กฎหมายหรือมาตรการกระตุ้นเศรษฐกิจที่กำหนดมานั้นให้เป็นอยู่ไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งคือสิ่งสำคัญทำให้ภาคเอกชนมองเห็นภาพรวมของทิศทางการลงทุนและสามารถวางแผนงานในอนาคตได้

Q ข้อคิดเห็นอื่นๆ ที่อยากฝากถึงเพื่อนสมาชิกในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย ?

A ผมอยากเห็นถึงการร่วมมือระหว่างกัน ผมเชื่อว่าผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยมีศักยภาพสามารถพัฒนาทำงานที่ละเอียดมีความซับซ้อนได้ ถ้าเราเปิดโอกาสให้เขาเข้ามาสัมผัสได้พบเจองานแม่พิมพ์เทคโนโลยีใหม่ๆ ลักษณะดีไซน์ที่หลากหลาย ผู้ประกอบการจะมีประการณ์สามารถต่อยอดพัฒนาทักษะฝีมือ

TAKAHATA

บริษัท ทาคาฮาตะ พรีซิชั่น (ประเทศไทย) จำกัด
www.takahata.biz

RAYONG FACTORY

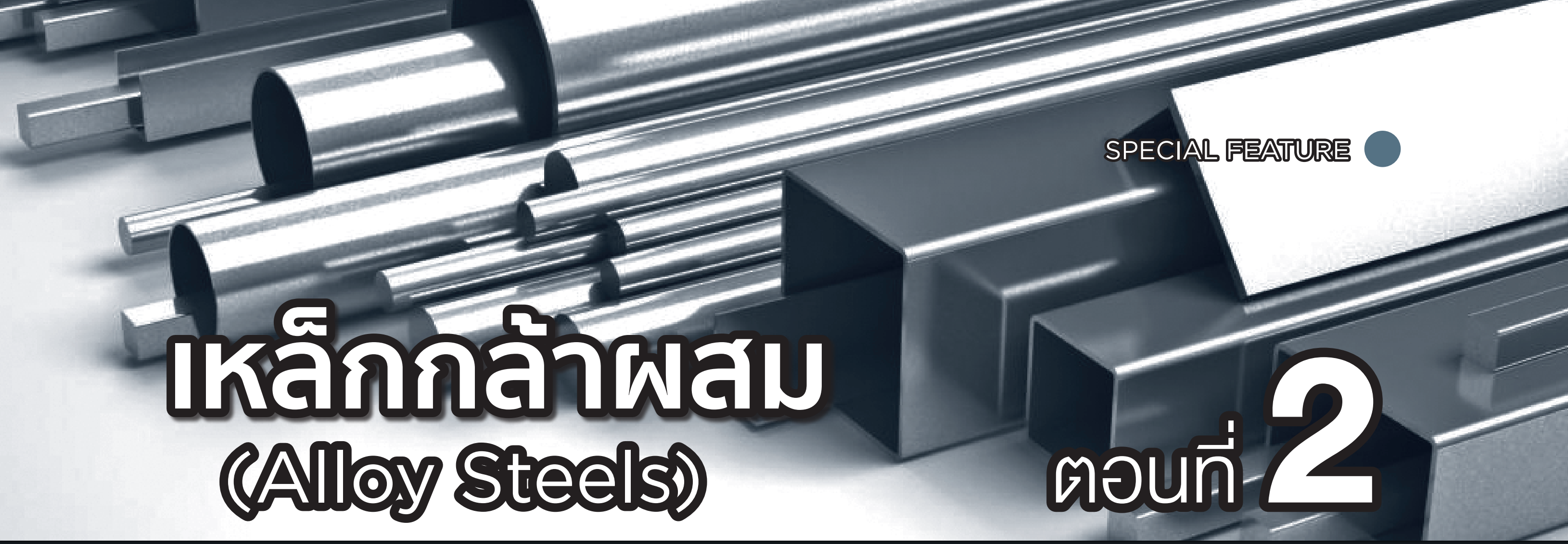
999/2 หมู่ 2 ถนนเทศบาล 2 นิคมอุตสาหกรรม
เหมราชอีสเทิร์นซีบอร์ด ต.ตาสิทธิ์ อ.ปลวกแดง จ.ระยอง 21140
999/2 Moo 2, Hemaraj Eastern Seaboard Industrial Estates,
Tambol Tasit, Amphur Pluakdaeng, Rayong 21140 Thailand.

TEL. +66 33 010300-12
FAX. +66 33 010313-14

AYUTTHAYA FACTORY

93 หมู่ 1 นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค ต.บ้านเลน อ.บางปะอิน
จ.พระนครศรีอยุธยา 13160
93 Moo 1 Tambol Banlen Amphur, Bangpa-In,
Ayutthaya 13160 Thailand.

TEL. +66 35 350774-5, 350807-9, 729069-73
FAX. +66 35 350704-5



เหล็กกล้าผสม (Alloy Steels) ตอนที่ 2

ผศ.อรจีรา เดี่ยววณิชย์ : ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

โลหะผสมเหล็กกล้าถูกพัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการการใช้งานในด้านต่างๆ เนื่องจากว่าเราสามารถปรับปรุงสมบัติทางกลโดยเฉพาะความแข็ง ความแข็งแรงของโลหะผสมเหล็กกล้าด้วยกระบวนการทางความร้อน เช่นการชุบแข็ง ในบทความนี้จึงขออธิบายเกี่ยวกับความหมายของความสามารถในการชุบแข็ง และวิธีการทดสอบความสามารถในการชุบแข็ง

ความสามารถในการชุบแข็ง (Hardenability)

นิยาม

ความสามารถในการชุบแข็งของเหล็กกล้าเป็นสมบัติที่ประเมินจากความลึกและการกระจายความแข็งหลังการชุบแข็ง ความสามารถในการชุบแข็งเป็นคุณลักษณะของเหล็กกล้าที่ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลักดังต่อไปนี้

1. ส่วนผสมทางเคมีของเหล็กกล้า
2. ขนาดเกรนของออสเตนไนต์
3. โครงสร้างจุลภาคก่อนการชุบแข็ง

ทั้งนี้จะต้องไม่สับสนระหว่างคำว่า “ความสามารถในการชุบแข็ง” กับ “ความแข็ง” ของเหล็กกล้าซึ่งหมายถึงความต้านทานต่อการแปรรูปถาวร ความแข็งโดยทั่วไปจะได้จากการทดสอบด้วยเครื่องทดสอบความแข็งซึ่งเป็นการกดลงบนพื้นผิวของเหล็กกล้า ส่วนความสามารถในการชุบแข็งนั้นวัดจากความลึกของชั้นชุบแข็งภายหลังการชุบเย็นจากเฟสออสเตนไนต์

การทดสอบความสามารถในการชุบแข็งโดยวิธีกรอสแมน (Grossmann’s Method)

เส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤตของแท่งเหล็กกล้าชุบแข็ง การทดสอบความสามารถในการชุบแข็งโดยวิธีกรอสแมน [1,2] จะทำโดยชุบแข็งแท่งเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่างๆ กัน (โดยทั่วไปตั้งแต่ 0.5 ถึง 2.5 นิ้ว) โดยในการชุบแข็งจากเฟสออสเตนไนต์จะต้องกระทำโดยใช้ตัวกลางโดยเฉพาะปล่อยให้เย็นตัวจนถึงอุณหภูมิห้อง จากนั้นทำการตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคในแนวภาคตัดขวางของแท่งทรงกระบอก แท่งทรงกระบอกที่มีโครงสร้างจุลภาคบริเวณใจกลางประกอบด้วยมาร์เทนไซต์ 50 เปอร์เซ็นต์จะถูกกำหนดให้เป็นขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤต (critical diameter, D) ซึ่งบางทีเรียกว่า เส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤตที่เป็นจริง (actual critical diameter)

เส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤตตามทฤษฎี (ideal critical diameter) เส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤตของแท่งเหล็กกล้าชุบแข็งขึ้นกับโครงสร้างจุลภาคและส่วนผสมทางเคมี และตัวกลางในการชุบเย็น ดังนั้นอัตราการเย็นตัวของเหล็กกล้าในระหว่างการชุบเย็นจากอุณหภูมิที่เป็นออสเตนไนต์จะส่งผลกระทบต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤตของแท่งเหล็กกล้า เพื่อที่จะกำจัดความแปรผันอันเนื่องจากอัตราการเย็นตัวที่แตกต่างกันของสารชุบ การทดสอบความสามารถในการชุบแข็งจึงอ้างอิงกับ “สารชุบในอุดมคติ” ซึ่งหมายถึงตัวกลางในการ

ชุบเย็นที่ดึงความร้อนออกจากพื้นผิวของแท่งโลหะโดยทันทีที่พลังงานความร้อนถ่ายเทจากภายในแท่งเหล็กกล้ามาที่ผิว นั่นคืออุณหภูมิของพื้นผิวแท่งเหล็กกล้าจะลดลงเท่ากับอุณหภูมิของสารชุบในทันทีที่สัมผัสกัน เส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤตของแท่งเหล็กกล้าที่ใช้สารชุบในอุดมคติเรียกว่า เส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤตตามทฤษฎี (ideal critical diameter, DI)

ในความเป็นจริงไม่มีสารชุบในอุดมคติ อย่างไรก็ตาม การเปรียบเทียบสามารถทำโดยอาศัยการเปรียบเทียบกับสารชุบโดยทั่วไป เช่น น้ำเกลือ น้ำ หรือน้ำมัน การเย็นตัวในสภาวการณ์ที่ใช้ตัวกลางหรือสารชุบที่แตกต่างกันถูกกำหนดด้วยค่าของความรุนแรงของการชุบ (coefficient of severity) โดยแทนค่านี้ด้วยสัญลักษณ์ตัวอักษร *H* สารชุบที่เป็นสารชุบในอุดมคติจะมีค่า *H* เท่ากับอินฟินิตี้ ส่วนค่า *H* ของตัวกลางอื่นๆ แสดงในตารางที่ 1

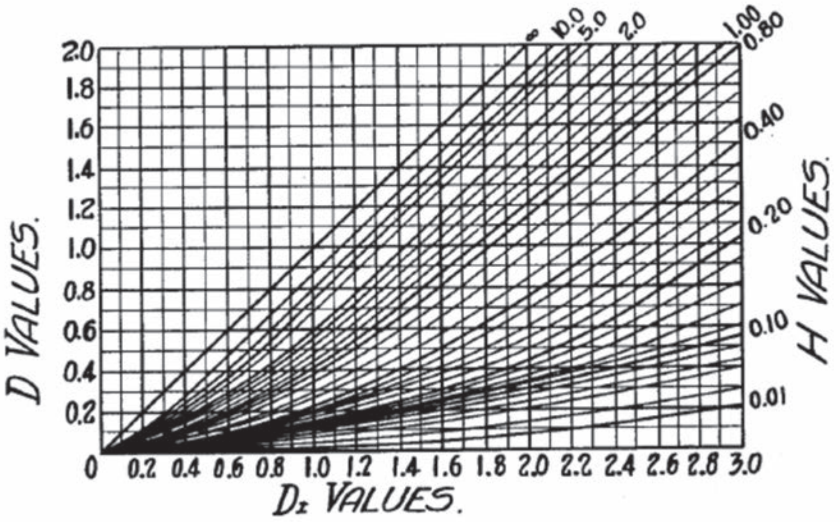
ตารางที่ 1

ความรุนแรงของการชุบ (coefficient of severity) ของตัวกลางต่างๆ (*H*–factors)

การกวนสารชุบ	ค่าของความรุนแรงของการชุบ *H*		
	น้ำมัน	น้ำ	น้ำเกลือ
ไม่กวน	0.25 – 0.30	0.9 – 1.0	2.0
กวนน้อย	0.30 – 0.35	1.0 – 1.1	2.0 – 2.2
กวนปานกลาง	0.35 – 0.40	1.2 – 1.3	
กวนดี	0.4 – 0.5	1.4 – 1.5	
กวนดีมาก	0.5 – 0.8	1.6 – 2.0	
	0.8 – 1.1	4.0	5.0

ที่มา : William F. Smith, Structure and Properties of Engineering Alloys, second Edition, McGraw-Hill International Editions, 1993

ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤตที่เป็นจริง D , เส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤตตามทฤษฎี DI , และค่าความรุนแรงของการชุบ *(H)* แสดงในภาพที่ 1 ในทางปฏิบัตินั้น เราสามารถที่จะทราบค่าเส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤตที่เป็นจริงจากการอ่านกราฟในรูปนี้โดยประมาณค่าจาก DI และค่า *H* ที่ทราบ



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤตตามทฤษฎี DI , เส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤตที่เป็นจริง D, และความรุนแรงของสารชุบ [US Patent No. US2559016A Method for Determining Hardenability of Steel]

ตัวอย่างเช่น หากเส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤตตามทฤษฎี มีค่าเท่ากับ 2.2 นิ้ว ค่าของเส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤตที่เป็นจริงจะมีค่าเท่าใด หากทำการชุบเหล็กกล้าในน้ำมันที่มีการกวนในระดับปานกลาง

วิธีทำ อ้างอิงตารางที่ 1 ค่าความรุนแรงของการชุบ (H) เท่ากับ 0.4 เมื่ออ่านค่า D จากกราฟภาพที่ 1 พบว่าเมื่อค่า DI เท่ากับ 2.2 , H เท่ากับ 0.4 ค่า D จะเท่ากับ 0.9 นิ้ว

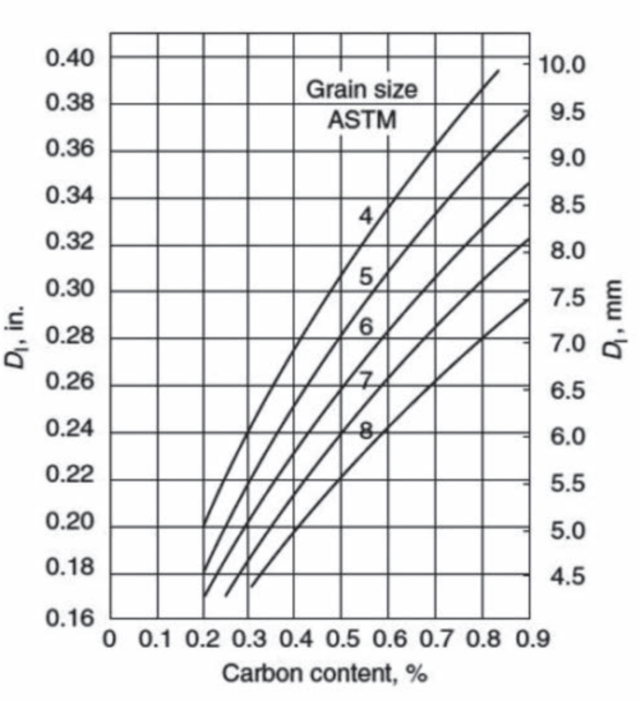
ผลของขนาดเกรนออสเตนไนต์ต่อความสามารถในการชุบแข็งของเหล็กกล้า

ผลของขนาดเกรนออสเตนไนต์ที่มีต่อความสามารถในการชุบแข็งของเหล็กกล้าสามารถอธิบายได้ด้วยทฤษฎีการเกิดนิวเคลียสเทียมของเพิร์ลไลต์ที่ขอบเกรนของออสเตนไนต์ ระหว่างการเปลี่ยนเฟสจากออสเตนไนต์เป็นเพิร์ลไลต์ เพิร์ลไลต์มักจะเกิดที่ตำแหน่งขอบเกรนออสเตนไนต์ ดังนั้นการที่มีเกรนละเอียดพื้นผิวที่เป็นขอบเกรนของเกรนก็จะมีมากการเกิดเพิร์ลไลต์จึงเกิดขึ้นได้ง่ายกว่า ด้วยเหตุนี้เหล็กกล้าที่มีขนาดเกรนเล็กละเอียดจะมีความสามารถในการชุบแข็งที่ต่ำ ในที่นี้ปัจจัยที่มีต่อความสามารถในการชุบแข็งอื่นๆ ต้องเหมือนกันด้วย

อย่างไรก็ตามเหล็กกล้าที่มีเกรนใหญ่หยาบนั้นเป็นลักษณะซึ่งไม่เป็นที่ต้องการสำหรับงานชุบแข็ง เนื่องจากจะทำให้เหล็กกล้ามีความแข็งแรงและความเหนียวลดลง ด้วยเหตุนี้การปรับปรุงสมบัติความสามารถในการชุบแข็งจึงทำโดยการเติมธาตุผสมลงในเหล็กกล้า

ผลของปริมาณคาร์บอนต่อความสามารถในการชุบแข็งของเหล็กกล้า

การเพิ่มปริมาณคาร์บอนในเหล็กกล้าจะทำให้ความสามารถในการชุบแข็งสูงขึ้น แต่เนื่องจากการเพิ่มปริมาณคาร์บอนนั้นส่งผลกระทบกับคุณสมบัติทางกลที่สำคัญต่างๆ ด้วยเหตุนี้การปรับปรุงความสามารถในการชุบแข็งจึงกระทำโดยการเติมธาตุผสมอื่นๆ ลงในเหล็กกล้า ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคาร์บอน ขนาดเกรนของออสเตนไนต์ และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤตตามทฤษฎีของเหล็กกล้าคาร์บอนแสดงในภาพที่ 2 โดยการใช้รูปภาพนี้จะสามารถอ่านค่าเส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤตตามทฤษฎีของเหล็กกล้าที่มีปริมาณคาร์บอนต่างๆ และขนาดเกรนออสเตนไนต์ต่างกันได้ [3]



ภาพที่ 2 เส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤตตามทฤษฎี DI โดยเป็นฟังก์ชันของปริมาณคาร์บอนและขนาดเกรนของออสเตนไนต์สำหรับเหล็กกล้าคาร์บอน [George E. Totten. Steel Heat Treatment Handbook : Metallurgy and Technologies, CRC Press, USA 2006]

ตัวอย่างเช่น จงหาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤตตามทฤษฎีของเหล็กกล้า 0.6% คาร์บอนที่มีขนาดเกรนเบอร์ 8

วิธีทำ ใช้กราฟในภาพที่ 2 อ่านค่า DI ได้เท่ากับ 0.24 นิ้ว หมายความว่าขนาดของเหล็กกล้าที่สามารถชุบแข็งโดยใช้สารอุดมคติมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงแค่ 0.25 นิ้วโดยประมาณ ซึ่งทำให้การชุบแข็งเหล็กกล้าที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.25 นิ้วโดยใช้สารชุบทั่วๆ ไป เช่น น้ำ นั้น

เป็นไปไม่ได้ อย่างไรก็ตามเหล็กกล้าคาร์บอนที่จำหน่ายในท้องตลาดทั่วๆ ไปจะมีความสามารถในการชุบแข็งที่สูงกว่านี้เนื่องจากจะมีธาตุปนเปื้อน เช่น แมงกานีส และอื่นๆ เจืออยู่

ผลของธาตุผสมที่มีต่อความสามารถในการชุบแข็ง

ธาตุผสมต่างๆที่มีผลต่อความสามารถในการชุบแข็ง เช่น ซิลิคอน แมงกานีส โครเมียม เป็นต้น ซึ่งแสดงค่าแฟคเตอร์ตัวคูณของปริมาณธาตุผสมในเหล็กกล้า จะช่วยให้สามารถประมาณค่าความสามารถในการชุบแข็งหากทราบปริมาณธาตุผสมและขนาดเกรนของเหล็กกล้า ดังแสดงในตารางที่ 2

ตัวอย่างปัญหา จงคำนวณค่าความสามารถในการชุบแข็งของเหล็กกล้าผสม 8630 ซึ่งมีขนาดเกรนเบอร์ 7 ตามมาตรฐาน ASTM โดยปริมาณธาตุผสมเป็นดังนี้ 0.3% C, 0.3% Si, 0.7% Mn, 0.5% Cr, 0.6% Ni, 0.2% Mo

วิธีทำ ขั้นแรกอ่านค่า DI จากภาพที่ 2 ซึ่งได้ว่า DI เท่ากับ 0.185 นิ้ว จากนั้นคูณด้วยแฟคเตอร์ตัวคูณของธาตุผสม โดยแต่ละธาตุมีค่าตัวคูณดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2

แสดงแฟคเตอร์ตัวคูณของธาตุผสม

เปอร์เซ็นต์ของธาตุผสม	แฟคเตอร์ตัวคูณ
0.3 Si	1.2
0.7 Mn	3.4
0.5 Cr	2.1
0.6 Ni	1.2
0.2 Mo	1.6

สุดท้ายนำค่าที่ได้ทั้งหมดคูณเข้ากับค่า DI ที่อ่านได้จากภาพที่ 2

$DI = 0.185 \times 1.2 \times 3.4 \times 2.1 \times 1.2 \times 1.6 = 3.04$ นิ้ว

จะได้ว่า หากทำการชุบแข็งโดยใช้น้ำที่มีค่า $H = 1.0$, ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤตที่เป็นจริงจะเท่ากับ 2.3 นิ้ว

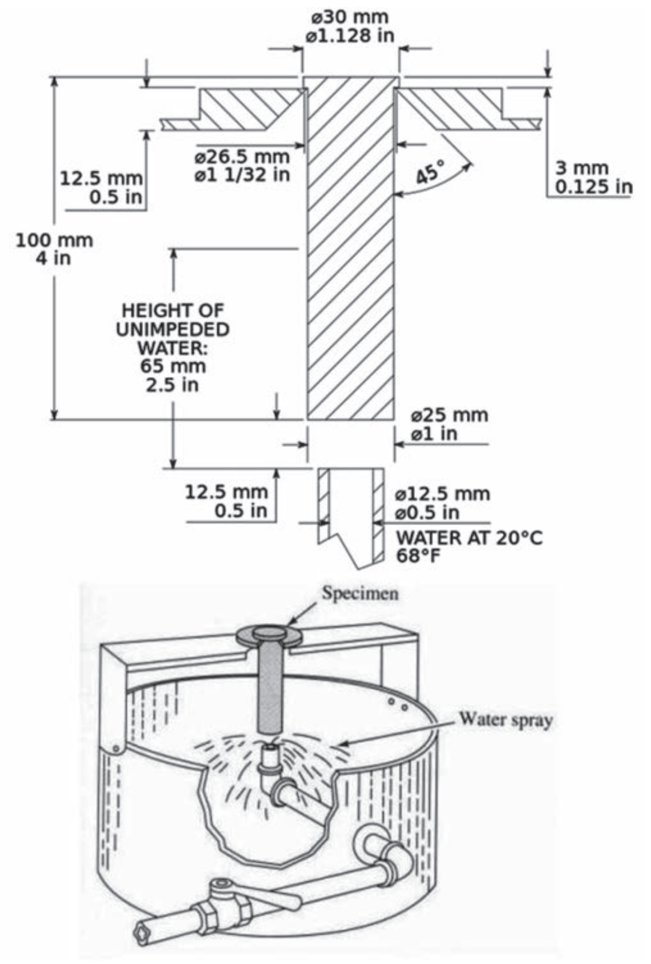
เมื่อเปรียบเทียบกับเหล็กคาร์บอน 1030 ที่มีแมงกานีส 0.7 % จะได้ค่าขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤตตามทฤษฎี DI เท่ากับ 0.65 นิ้ว และเมื่อชุบแข็งด้วยน้ำปกติค่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤตที่เป็นจริงจะมีค่าเท่ากับ 0.2 นิ้ว ดังนั้นการเติมธาตุผสมลงในเหล็กกล้าช่วยให้ความสามารถในการชุบแข็งสูงขึ้นโดยเปรียบเทียบจากค่าเส้นผ่าศูนย์กลางวิกฤตที่เป็นจริงของเหล็กกล้าผสม 8630 กับเหล็กกล้าคาร์บอน 1030

การทดสอบความสามารถในการชุบแข็งด้วยวิธีโจมินี

การทดสอบความสามารถในการชุบแข็งด้วยวิธีกรอสแมนนั้นมีความซับซ้อนและยุ่งยากอีกทั้งยังมีความสิ้นเปลืองมาก ด้วยเหตุนี้จึงทำให้วิธีการทดสอบความสามารถในการชุบแข็งของโจมินี [2,3] เป็นที่นิยมในอุตสาหกรรมมากกว่า ในขณะที่การทดสอบแบบกรอสแมนจะต้องใช้ชิ้นงานที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดต่างๆ กันเป็นชุด การทดสอบโดยวิธีโจมินีจะใช้ชิ้นงานแค่อันเดียว

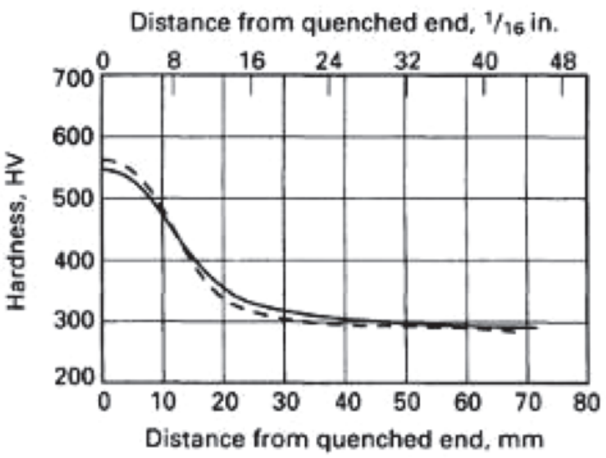
การทดสอบแบบโจมินีจะกระทำโดยใช้แท่งตัวอย่างเหล็กกลม ความยาว 100 มม. (ประมาณ 4 นิ้ว) เส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มม. (1 นิ้ว) เนื่องจากโครงสร้างจุลภาคก่อนการชุบแข็งส่งผลอย่างมากต่อความสามารถในการชุบแข็ง ดังนั้นชิ้นงานทดสอบควรจะต้องผ่านการอบปกติมาเสียก่อน ในการทดสอบนั้นแท่งเหล็กจะถูกเผาให้ร้อนจนถึงช่วงอุณหภูมิออสเตนไนต์ จากนั้นนำมาแขวนไว้โดยมีน้ำฉีดที่ปลายดังภาพแสดง (ภาพที่ 3) โดยตำแหน่งของการฉีดน้ำจะต้องเป็นไปตามกำหนด ปล่อยให้น้ำฉีดที่ปลายแท่งเหล็กจนเหล็กทั้งแท่งเย็น จึงนำมาขัดดูโครงสร้างตลอดความยาวแท่งและวัดความแข็งตั้งแต่ปลายสุดที่ถูกน้ำฉีดลึกเข้ามาจนถึงจุดที่ความแข็งเท่ากับความแข็งเดิม โดยใช้การทดสอบแบบรอกเวลล์สเกล C จากนั้นนำค่าที่ได้ไปพล๊อตกราฟระหว่างความแข็งกับระยะทางตั้งแต่ปลายสุดที่ถูกน้ำฉีด กราฟที่ได้

เรียกว่า Jominy curve ซึ่งสามารถใช้ในการเปรียบเทียบความสามารถในการชุบแข็งของเหล็กกล้าแต่ละชนิดโดยแสดงตัวอย่าง Jominy curve ของเหล็กกล้า AISI 1050 ไว้ในภาพที่ 4

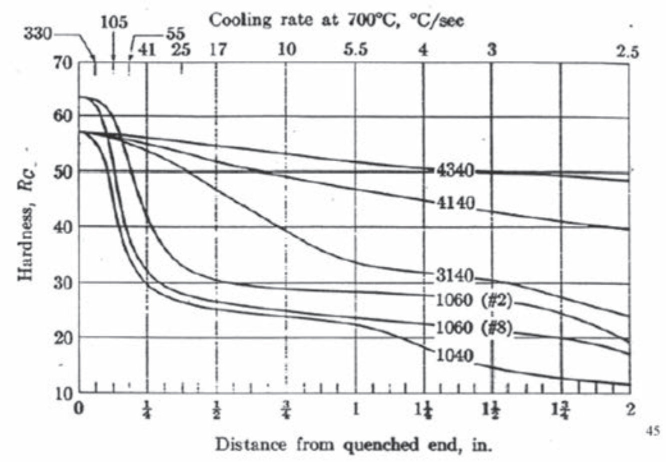


ภาพที่ 3 ชิ้นงานและการจับยึดปลายชิ้นงานเพื่อการทดสอบความสามารถในการชุบแข็งโดยการชุบเย็นจากตำแหน่งปลายชิ้นงาน

การเปรียบเทียบความสามารถในการชุบแข็งของเหล็กกล้าชนิดต่างๆ โดยอาศัย Jominy curve แสดงในภาพที่ 5 ดังจะเห็นว่าเหล็กกล้าผสมมาตรฐาน AISI 4340 มีความสามารถในการชุบแข็งสูงสุดโดยความแข็งตั้งแต่ปลายแท่งจนถึงระยะจากปลาย 2 นิ้ว สูงกว่า 40 HRC ในขณะที่เหล็กกล้าคาร์บอน 1040 นั้นค่าความแข็งลดลงเหลือ 30 HRC ที่ระยะห่างจากปลายเพียงแค่นิ้ว ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าเหล็กกล้าคาร์บอนมีความสามารถในการชุบแข็งต่ำกว่าเหล็กกล้าผสม



ภาพที่ 4 กราฟความแข็งที่ตำแหน่งห่างจากปลายชิ้นงานของเหล็กกล้า AISI 4130 ผ่านการทดสอบความสามารถในการชุบแข็งด้วยวิธีโจมินี [ASM Metal HandBook vol.4-Heat Treating]



ภาพที่ 5 เส้นกราฟเปรียบเทียบความสามารถในการชุบแข็งของเหล็กกล้าผสมต่างๆ ที่มีคาร์บอนร้อยละ 0.4 (AISI 3140, 4140, 4340) และร้อยละ 0.6 (AISI 1060) [ASM Metal HandBook vol. 4-Heat Treating]

เอกสารอ้างอิง

[1] M.A. Grossmann, US Patent No. US2559016A Method for Determining Hardenability of Steel, June 1942

[2] William F. Smith, Structure and Properties of Engineering Alloys, second Edition, McGraw-Hill International Editions, 1993

[3] George E. Totten. Steel Heat Treatment Handbook : Metallurgy and Technologies, CRC Press, USA 2006

[4] ASM Metal HandBook vol.4-Heat Treating

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

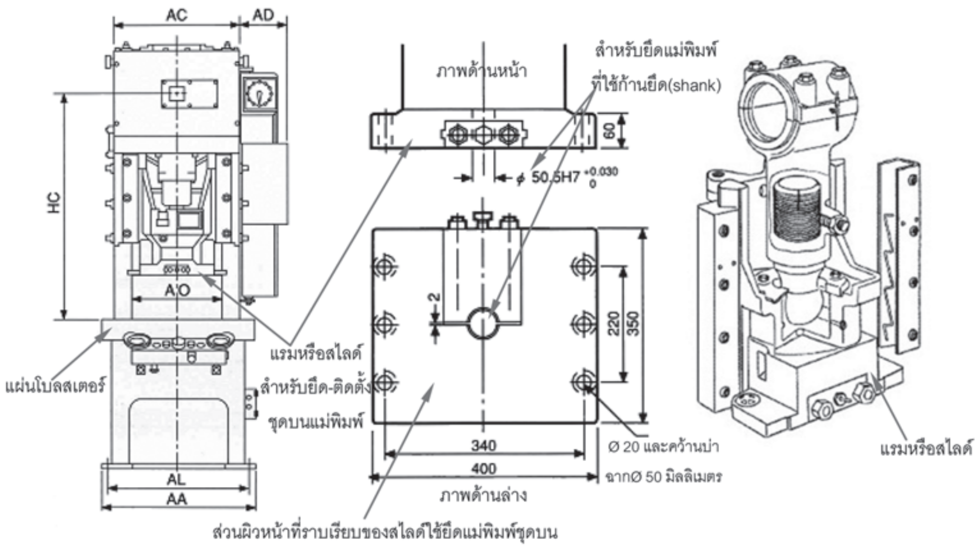
พูดจาภาษา (ญี่ปุ่น) แม่พิมพ์
面白い金型関連用の日本語
Talk KANAGATA

ซุไรโดะ (スライド, すらいど) หรือ รัมมุ (ラム, らむ)

ตอน หมายถึงอะไร? ในงานปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปวัสดุด้วยแม่พิมพ์

สวัสดีครับผู้อ่านทุกๆ ท่าน ภาษาญี่ปุ่นด้านแม่พิมพ์ในตอนนี้เป็นคำที่ผมใช้เขียนบทความในด้านแม่พิมพ์โดยการทับศัพท์จากภาษาอังกฤษเป็นคำศัพท์ภาษาไทยมานานแล้ว แต่อย่างไรก็ตามผมก็พบว่ายังมีความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องที่นำมาใช้ในการสื่อสารในงานปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปวัสดุกันอยู่ จึงถือโอกาสนี้ในการนำเสนอความหมายของคำนี้อีกครั้งหนึ่งในคอลัมน์ “พูดจาภาษา (ญี่ปุ่น) แม่พิมพ์” ดังต่อไปนี้

หากนึกถึงคำว่า “Slide (สไลด์)” ท่านอาจจะนึกถึงในความหมายที่หมายถึง ภาพนิ่ง ภาพสไลด์ รางเลื่อน การไถล การลื่น การเลื่อนหรือในความหมายอื่นๆ อีก และเช่นเดียวกันสำหรับคำว่า “Ram (แรม)” ที่บางท่านอาจจะหมายถึง แกะ (ตัวผู้) หน่วยความจำหลัก (ที่ RAM ย่อมาจาก Random Access Memory) หรือในความหมายอื่นๆ อีกเช่นเดียวกัน



รูปที่ 1 ตัวอย่างชิ้นส่วนสไลด์หรือแรม (Slide หรือ Ram, スライド หรือ ラム, すらいど หรือ らむ, ซุไรโดะ หรือ รัมมุ) ของเครื่องปั๊มโคะมัทซึ (Komatsu) (รูปซ้ายมือกับรูปกลาง) ซึ่งขนาดต่างๆ ในรูปกลางนี้ผู้ออกแบบแม่พิมพ์จะต้องนำไปใช้ในการออกแบบวิธีการจับยึดแม่พิมพ์ชุดบนเข้ากับส่วนสไลด์หรือแรมของเครื่องปั๊มนี้ด้วย ส่วนรูปขวามือเป็นภาพแสดงเฉพาะส่วน ซึ่งเป็นภาพตัดที่แสดงให้เห็นส่วนสไลด์หรือแรม และชิ้นส่วนอื่นๆ ที่ประกอบร่วมกันอยู่

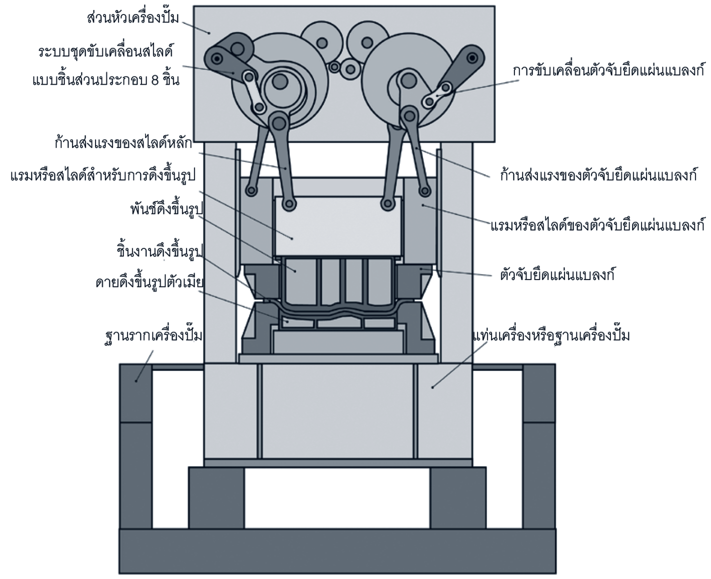
โดย อำนาจ แก้วสามัคคี

ส่วนตัวผู้เขียนเองก็เคยเข้าใจความหมายทั่วๆ ไปของทั้งสองคำศัพท์ตามที่กล่าวมาด้านบนนี้เช่นเดียวกัน แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อเริ่มศึกษาวิชาที่เกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตก็พบว่าเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานก็มีชิ้นส่วนที่เรียกว่า "ram" อยู่ เช่นเครื่องไส (Shaping machine) และเครื่องกัด (Milling machine) เป็นต้น และก็ยังเรียกทับศัพท์ว่า "แรม" อยู่เช่นกัน จนกระทั่งเริ่มเข้าทำงานที่เกี่ยวข้องกับแม่พิมพ์ และงานปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปวัสดุกับบริษัท ดีดีเค (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทสัญชาติญี่ปุ่นก็ได้รับรู้ว่าเครื่องปั๊มที่ใช้งานนั้นมีชิ้นส่วนที่เรียกว่า สไลด์ (Slide, スライド, すらいど, ซุไรโดะ) หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า แรม (Ram, ラム, らむ, รัมมุ) อยู่อีกด้วย และก็ยังคงเรียกทับศัพท์เป็นสไลด์หรือแรม (เพราะคิดว่าถ้าแปลเป็นภาษาไทยแล้วอาจจะไม่ครอบคลุมความหมายของชิ้นส่วนต่างๆ ทั้งหมดทุกสาขา เนื่องจากมีรูปร่างลักษณะแตกต่างกัน) เช่นเดียวกันกับที่ภาษาญี่ปุ่นก็ได้ทับศัพท์มาจากภาษาอังกฤษแล้วออกเสียงตามภาษาญี่ปุ่นเป็น "ซุไรโดะ" หรือ "รัมมุ" ซึ่งชิ้นส่วนสไลด์หรือแรมของเครื่องปั๊มนี้โดยปรกติแล้วจะหมายถึงชิ้นส่วนที่มีกลไกทำงานโดยเลื่อนเคลื่อนที่กลับไปกลับมาได้ และมีส่วนที่เป็นผิวหน้าที่ราบเรียบแล้วได้ระนาบกันกับผิวหน้าแผ่นโบลสเตอร์ (bolster plate) ของเครื่องปั๊มที่อยู่ทางด้านล่างด้วย ซึ่งผิวหน้านี้จะใช้สำหรับยึด-ติดตั้งชุดบนของแม่พิมพ์เข้าไปแล้วเคลื่อนที่ทำงานโดยนำแม่พิมพ์ชุดบนเคลื่อนที่ขึ้น-ลง เพื่อปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปวัสดุกับแม่พิมพ์ชุดล่าง ด้วยเหตุนี้ผู้เขียนจึงไม่ได้แปล "Slide หรือ Ram" เป็นคำศัพท์ภาษาไทย เช่นเดียวกับผู้รู้ท่านอื่นที่อาจจะแปลเป็น "ก้านกระทุ้ง" หรือ "แกนเลื่อน" เป็นต้น เพราะว่ารูปร่างของชิ้นส่วนนี้ของเครื่องปั๊มไม่น่าจะมีลักษณะเป็น "ก้านหรือแกน" แต่อย่างใด ดังแสดงในรูปที่ 1 และ2

และนอกจากนี้พบว่าการแปลความหมายของคำว่า "slide" ในการให้ข้อมูลของเครื่องปั๊มเซอร์โวหรือเครื่องปั๊มแบบมีมอเตอร์ช่วยควบคุม (Servo Press) นั้นไม่ถูกต้องนัก (สันนิษฐานว่าแปลโดยผู้เชี่ยวชาญภาษาแต่อาจจะไม่เข้าใจศัพท์เทคนิคเฉพาะของเครื่องและอาจไม่ได้ตรวจยืนยันโดยผู้ที่ทราบหลักการทำงานของเครื่องปั๊มเซอร์โวนั้น) กล่าวคือได้มีการแปลคำว่า "slide motion" เป็น "การเคลื่อนที่แบบสไลด์" (ของเครื่องปั๊มเซอร์โว) ซึ่งควรจะแปลเป็น "การเคลื่อนที่ของสไลด์ (หรือแรม)" (ของเครื่องปั๊มเซอร์โว) ที่หมายถึงการควบคุมการเคลื่อนที่ของสไลด์หรือแรมของเครื่องปั๊มเซอร์โวนั้นสามารถที่จะเขียนโปรแกรมหรือชุดคำสั่งสร้างรูปแบบการเคลื่อนที่เพิ่มเติมได้ตามความต้องการอีก (ซึ่งจะเป็นรูปแบบที่นอกเหนือไปจากรูปแบบการเคลื่อนที่ที่ถูกสร้างมาให้พร้อมกับเครื่องปั๊มเซอร์โวนั้นๆ แล้วสามารถเลือกนำมาใช้งานได้ทันที) ส่วนคำว่า "การเคลื่อนที่แบบสไลด์" "การเคลื่อนที่แบบสไลด์ (เท้า)" อาจถือเป็นเทคนิคในการเคลื่อนที่ที่ใช้ในการเล่นกีฬาบาสเกตบอลและวอลเลย์บอลได้ด้วยเช่นกัน

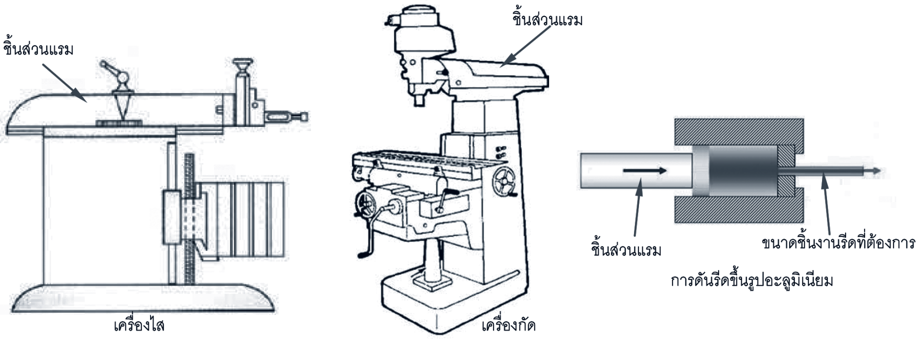
นอกจากชิ้นส่วนสไลด์หรือแรมที่ใช้ในเครื่องปั๊มแบบทั่วไปในรูปที่ 1 ที่ผ่านมาแล้ว ก็ยังมีใช้ในเครื่องปั๊มแบบอื่นๆ อีก เช่น เครื่องปั๊มแบบสองจังหวะการทำงาน (Double Action Press) ที่มักจะใช้สำหรับงานดึงขึ้นรูปชิ้นงานจากโลหะแผ่นเนื่องจากมีแรมอยู่ 2 อัน โดยแรมที่อยู่ด้านนอกจะทำหน้าที่เป็นตัวจับยึดแผ่นแบลงก์หรือแผ่นวัสดุขนาดพร้อมใช้ตามที่ต้องการ (blankholder หรือ binder) เพื่อช่วยในการควบคุมการไหลตัวของวัสดุในขณะที่ดึงขึ้นรูป และแรมอันที่สองที่อยู่ด้านในจะทำหน้าที่ในการส่งแรงให้กับพันช์ดึงขึ้นรูปได้เคลื่อนที่ขึ้นรูปวัสดุในจังหวะต่อมาของวัฏจักรการดึงขึ้นรูปนี้ ดังแสดงในรูปที่ 2

โดย อำนาจ แก้วสามัคคี



รูปที่ 2

ภาคตัดขวางแสดงกลไกของเครื่องปั๊มแบบสองจังหวะทำงาน ที่กำลังจับยึดแผ่นแบลงก์หรือชิ้นงานด้วยแรมหรือสไลด์ที่อยู่ภายนอก และจากนั้นก็ดึงขึ้นรูปแผ่นแบลงก์ด้วยพันช์ที่ขับเคลื่อนด้วยแรมหรือสไลด์ที่อยู่ภายใน จนได้รูปทรง-รูปร่างชิ้นงานระหว่างพันช์กับดายตามที่ได้ออกแบบเอาไว้



รูปที่ 3

ชิ้นส่วน "แรม" ในลักษณะต่างๆ ที่มีรูปทรงแตกต่างไปจากชิ้นส่วน "แรม" ของเครื่องปั๊มแม้ว่าจะใช้ชื่อเรียกว่า "ram (แรม)" เหมือนกันก็ตาม ซึ่งในรูปนี้เป็นตัวอย่างชิ้นส่วนของเครื่องไส (Shaping machine) เครื่องกัด (Milling machine) และการดันรีดขึ้นรูปอะลูมิเนียม (Aluminum extrusion) เป็นต้น *(รูปจากเว็บไซต์ http://engineering.myindialist.com http://www.americanmachinetools.com และ http://www.substech.com ตามลำดับ)*

และจากรูปที่ 1 และ 2 จะเห็นได้ว่าชิ้นส่วนสไลด์หรือแรมของเครื่องปั๊มไม่ได้มีรูปทรงเป็น "ก้านหรือแกน" อย่างที่ได้มีการสื่อสารหรือถ่ายทอดความรู้กัน แต่อย่างไรก็ตามชิ้นส่วน "ram (แรม)" ที่มีรูปทรงอย่างอื่นหรือแม้แต่มีรูปทรงเป็น "ก้านหรือแกน" ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตก็มีตัวอย่างดังแสดงในรูปที่ 3

สุดท้ายนี้ก็หวังว่าความหมายของสไลด์หรือแรม (Slide หรือ Ram, スライド หรือ ラム, すらいど หรือ らむ, ซุไรโดะ หรือ รัมมุ) สำหรับของเครื่องปั๊มนี้ด้วยแนวคิดที่แตกต่างไปจากผู้รู้หรือผู้ทรงคุณวุฒิท่านอื่นๆ จะเป็นประโยชน์กับผู้ที่มีความเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์อยู่บ้างนะครับ และต้องไม่ลืมว่าในสาขาอื่นๆ ก็ยังมีนิยามหรือความหมายของทั้งคำว่า "Slide" กับ "Ram" ที่แตกต่างจากนี้อยู่อีกด้วยเช่นกัน

แหล่งอ้างอิง :

1. Dai-ichi Denshi Kougyou Kabushiki Gaisya no Kensyuu Shiryou. 1992. (第一電子工業 株式会社の研修資料)
2. http://jp.misumi-ec.com
3. http://www.aida.com.sg
4. https://www.schulergroup.com
5. http://www.komatsu.co.jp
6. http://www.komatsusanki.co.jp

การประยุกต์ใช้เครื่องปั๊มเซอร์โวในการตัดเฉือน-ขึ้นรูปวัสดุ

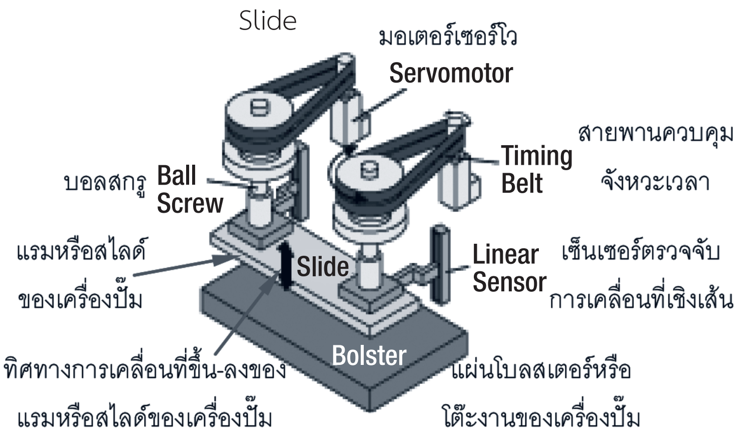
ตอน ระบบขับเคลื่อนส่งกำลังของเครื่องปั๊มเซอร์โว

(DRIVE SYSTEMS OF SERVO PRESS)

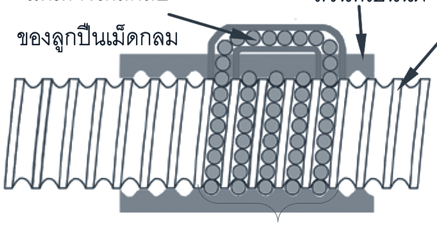
แปลและเรียบเรียงโดย อำนาจ แก้วสามัคคี

จากตอน "แนะนำเครื่องปั๊มเซอร์โวเบื้องต้น" ซึ่งเป็นตอนแรกในฉบับที่ 4/2559 ที่ผ่านมา ก็จะได้กล่าวถึงระบบขับเคลื่อนส่งกำลัง (Drive systems) ในตอนที่สองนี้จากทั้งหมดจำนวน 3 ตอนด้วยกัน ซึ่งหากพิจารณาแบ่งตามระบบขับเคลื่อนส่งกำลังของเครื่องปั๊มเซอร์โวแล้ว จะแบ่งออกเป็น 2 แบบหลักๆ คือ แบบที่มีการขับเคลื่อนส่งกำลังโดยตรงให้แรงบิดสูงด้วยมอเตอร์เซอร์โวหรือมอเตอร์ช่วยควบคุมความเร็วต่ำ (Direct Drives with High-Torque, Low-Speed Servomotors) และแบบที่มีการขับเคลื่อนส่งกำลังโดยตรงให้แรงบิดต่ำด้วยมอเตอร์เซอร์โวหรือมอเตอร์ช่วยควบคุมความเร็วสูง (Direct Drives with Low-Torque, High-Speed Servomotors)

สำหรับบอลสกรูนั้นเป็นส่วนประกอบที่ใช้ในการแปลงการเคลื่อนที่หมุนไปเป็นการเคลื่อนที่ตามแนวยาว ซึ่งประกอบด้วยส่วนแกนเพลาที่เป็นเกลียวที่เชื่อมต่อเข้ากับส่วนเกลียวของนัตด้วยบอลแบริงหรือลูกปืนเม็ดกลม ซึ่งถูกกักให้หมุนกลิ้งอยู่ในเนื้อที่ที่เป็นช่องว่างซึ่งถูกขึ้นรูปเป็นเกลียว เพื่อที่จะทำให้มีความเสียดทานลดน้อยลง ดังตัวอย่างในรูปที่ 2 ต่อไปนี้



รูปที่ 1 ในเครื่องปั๊มเซอร์โวแบบเกลียวส่งกำลังนั้น การหมุนของมอเตอร์จะถูกแปลงไปสู่การเคลื่อนที่ในเชิงเส้นผ่านบอลสกรู (Ball screw) ในกรณีที่แรมหรือสไลด์ของเครื่องปั๊มกระดกเอียง ก็จะถูกตรวจพบด้วยเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนที่เชิงเส้นแล้วจะได้รับการแก้ไขโดยปรับการเคลื่อนที่ของมอเตอร์แต่ละตัวซึ่งแยกต่างหากจากกันเพื่อให้มีความสอดคล้องตามกันไปด้วย

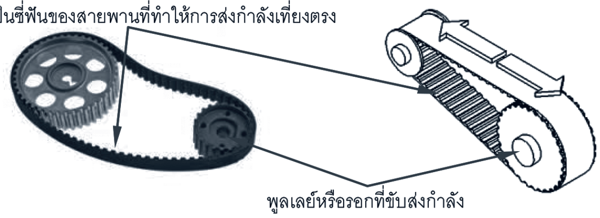


รูปที่ 2 ตัวอย่างโครงสร้างบางส่วนในการขับส่งกำลังของบอลสกรู ซึ่งประกอบด้วยส่วนแกนเพลาที่เป็นเกลียวที่เชื่อมต่อเข้ากับส่วนเกลียวของนัต (น็อต) ด้วยบอลแบริงหรือลูกปืนเม็ดกลม ซึ่งถูกกักให้หมุนกลิ้งอยู่ในเนื้อที่ที่เป็นช่องว่างซึ่งถูกขึ้นรูปเป็นเกลียว เพื่อช่วยทำให้มีความเสียดทานลดน้อยลง

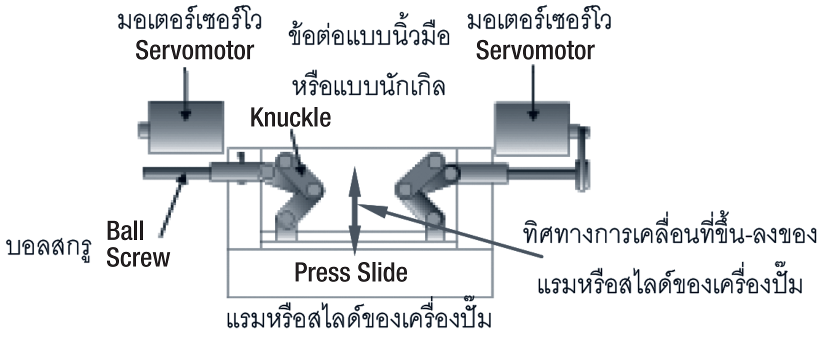
เครื่องปั๊มเซอร์โวที่มีการควบคุมนี้ ส่วนที่เป็นล้อช่วยแรงหรือฟลายวีลกับคลัตช์ที่ประกอบเข้าด้วยกันนี้ก็จะถูกแทนที่ด้วยมอเตอร์เซอร์โวหรือมอเตอร์ช่วยควบคุม สำหรับเครื่องปั๊มเซอร์โวที่ทันสมัยแล้วก็จะมีการติดตั้งมอเตอร์ช่วยควบคุมแบบหมุนหรือโรทารีซึ่งมีสมรรถภาพแรงบิดอยู่ในช่วงระหว่าง 100 ถึง 3,000 นิวตัน-เมตร (Newton-Meters : Nm) ให้มาพร้อมกันด้วย สำหรับเทคโนโลยีนี้จะยอมให้ผู้ผลิตเครื่องปั๊มสร้างเครื่องปั๊มเซอร์โวที่มีความสามารถได้สูงถึง 1,000 เมตริกตัน (Metric tons) หรือ 10,000 กิโลนิวตัน (kN) นอกจากมอเตอร์ช่วยควบคุมแบบหมุน (Rotary Servomotors) แล้วส่วนมอเตอร์ช่วยควบคุมเชิงเส้นโดยตรง (Direct Linear Servomotors) ก็สามารถใช้ควบคุมการเคลื่อนที่ของแรมหรือสไลด์เครื่องปั๊มได้เช่นเดียวกัน

การขับเคลื่อนส่งกำลังแบบเกลียวหรือบอลสกรู (screw or ball screw, drive)

การทำงานของเครื่องปั๊มแบบเกลียวส่งกำลังจะมีลักษณะคล้ายกันกับเครื่องปั๊มแบบเกลียวส่งกำลังด้วยแรงเสียดทาน (ดังแสดงในรูปที่ 1) โดยส่วนที่เป็นฟลายวีลหรือล้อช่วยแรงจะถูกแทนที่ด้วยส่วนที่เป็นมอเตอร์เซอร์โวหรือมอเตอร์ช่วยควบคุม และการหมุนของมอเตอร์ช่วยควบคุมจะส่งถ่ายกำลังไปยังบอลสกรูได้แบบกลไกหรือโดยผ่านทางสายพานควบคุมจังหวะเวลาหรือสายพานไทมิง (Timing belt) ซึ่งแรมหรือสไลด์ของเครื่องปั๊มจะเคลื่อนที่ขึ้นลงได้ด้วยการเคลื่อนที่ไปมาของบอลสกรูแล้วรับภาระสูงสุดได้โดยตลอดทั้งช่วงชักของเครื่องปั๊ม แต่ภาระในการปั๊มที่สามารถรับได้จะถูกจำกัดโดยความแข็งแกร่งของบอลสกรู และความสามารถของมอเตอร์ช่วยควบคุมร่วมด้วย



รูปที่ 3 ลักษณะของการขับส่งกำลังด้วยสายพานควบคุมจังหวะเวลาหรือสายพานไทมิง (Timing belt) ที่ประกอบร่วมอยู่กับรอกหรือพูลเลย์ (Pulley) ทั้งที่ทำหน้าที่เป็นตัวขับหรือเป็นตัวตาม เพื่อให้ความเที่ยงตรงในการทำงานเพราะสามารถกำจัดการลื่นไถลที่เกิดขึ้นในสายพานแบบปรกติออกไปได้

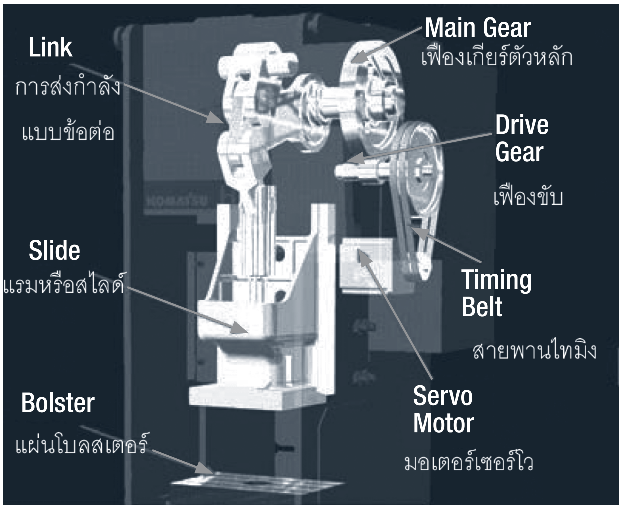


รูปที่ 4 การขับเคลื่อนส่งกำลังแบบข้อต่อหรือแบบลิงก์ร่วมกับเกลียวนี้ จะสามารถรองรับภาระในการปั๊มตัดเฉือน-ขึ้นรูปมากๆ ได้

การขับเคลื่อนส่งกำลังแบบข้อต่อหรือแบบลิงก์ร่วมกับเกลียว (Screw and Link drive)

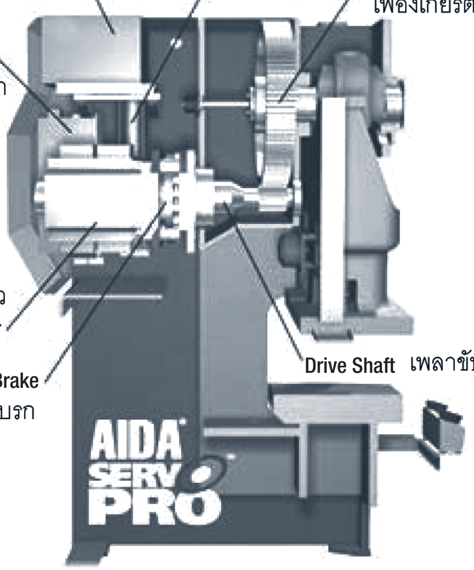
ในรูปที่ 4 เป็นเครื่องปั๊มที่มีการขับส่งกำลังด้วยเกลียวร่วมกับข้อต่อแบบแรงบิดต่ำที่ความเร็วสูง ซึ่งในเครื่องปั๊มเซอร์โวแบบนี้การหมุนของมอเตอร์ช่วยควบคุมก็จะส่งถ่ายกำลังไปยังบอลสกรูให้เคลื่อนที่ไปมาโดยสายพานควบคุมจังหวะเวลาหรือสายพานไทมิง และส่วนกลไกแบบข้อต่อแบบนิ้วมือหรือแบบนักเกิล (Knuckle Link Mechanism) ก็จะถูกกระตุ้นส่งแรงโดยบอลสกรู ซึ่งจะเป็นผลทำให้แรมหรือสไลด์ของเครื่องปั๊มเกิดการเคลื่อนที่เชิงเส้นขึ้นได้

ในเครื่องปั๊มที่มีการขับเคลื่อนส่งกำลังแบบข้อต่อหรือแบบลิงก์ร่วมกับเกลียวนั้นจะต้องการมอเตอร์ช่วยควบคุมแบบที่ทำงานกลับด้าน(ทิศทาง)ได้ เพื่อทำให้สไลด์หรือแรมของเครื่องปั๊มเคลื่อนที่ไปมาได้ ส่วนการเคลื่อนที่ไปมาด้วยความเร็วสูงอย่างต่อเนื่องนั้นจะไร้การเคลื่อนที่กลับด้านของมอเตอร์ช่วยควบคุม แต่จะสามารถทำให้บรรลุได้เช่นกัน โดยการใช้วิธีการขับเคลื่อนด้วยเฟืองขับร่วมกับเฟืองตัวหลักแบบเพลาเยื้องศูนย์ (main gear eccentric shaft ดังแสดงในรูปที่ 5) และเนื่องจากใช้กลไกแบบข้อต่อหรือแบบลิงก์ ดังนั้นคุณลักษณะเฉพาะของกลไกนี้จึงถูกนำมาใช้งานด้วย เช่น ภาระที่เกิดขึ้นนั้นจะเปลี่ยนให้สัมพันธ์กับช่วงชักของเครื่องปั๊ม



รูปที่ 5 รูปแบบสามมิติของเฟืองตัวหลักแบบเยื้องศูนย์ในเครื่องปั๊มเซอร์โวโคะมัทซึ (Komatsu) ที่ช่วยทำให้เกิดการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องด้วยความเร็วสูงบรรลุลงได้ โดยไม่ต้องมีการเคลื่อนที่กลับด้าน (ทิศทาง) ของมอเตอร์ช่วยควบคุม

นอกจากนี้แล้วการขับเคลื่อนแบบข้อต่อนิ้วมือหรือแบบนักเกิล (Knuckle Joint Drive) การขับเคลื่อนแบบข้อต่อหรือแบบลิงก์ (Link Drives) ที่แตกต่างไปจากนี้ ก็มีการนำมาใช้ทำงานร่วมกับเฟืองหรือพูลเลย์เพื่อส่งกำลังจากการเคลื่อนที่หมุนของมอเตอร์ไปสู่การเคลื่อนที่เชิงเส้นของแรมหรือสไลด์เครื่องปั๊มด้วยเช่นเดียวกัน



รูปที่ 6 ด้วยมอเตอร์ช่วยควบคุมแบบแรงบิดสูงที่ความเร็วต่ำ (high-torque, low-speed servomotors) จะช่วยทำให้เครื่องปั๊มเซอร์โวของบริษัทไอดะ (Aida) ที่มีเฟืองขับเคลื่อนส่งกำลังโดยตรงมีความสามารถได้สูงถึง 300 เมตริกตันต่อมอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนหนึ่งตัว

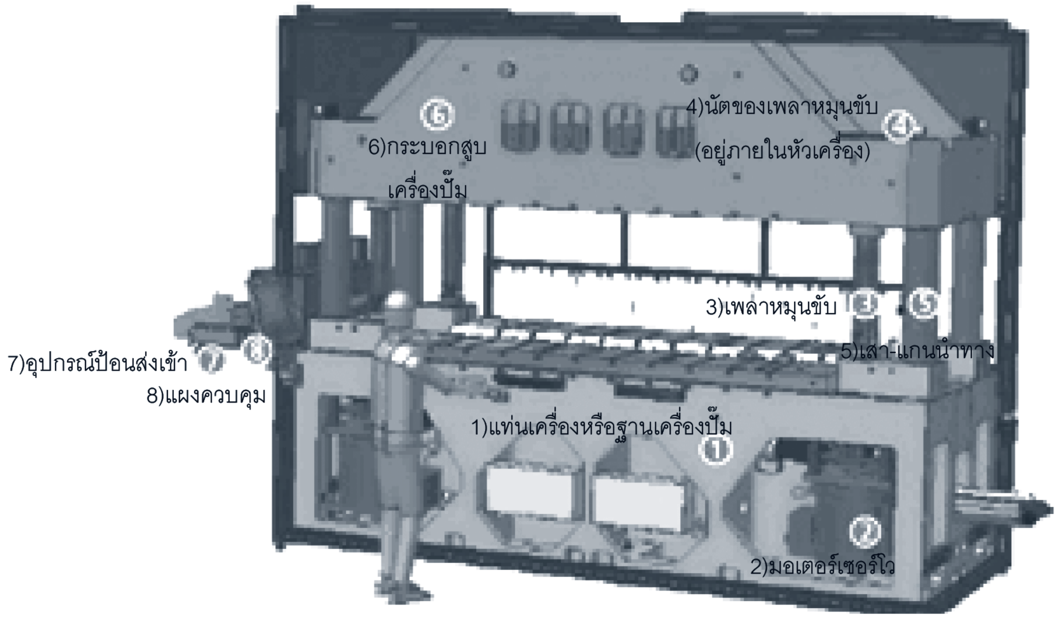
ด้วยเหตุที่การขับเคลื่อนส่งกำลังแบบข้อต่อหรือแบบลิงก์ร่วมกับเกลียวนั้นจะมีข้อจำกัดในความสามารถด้านแรงบิดกับความสามารถด้านกำลัง ดังนั้นการนำไปใช้งานตัดเฉือนขึ้นรูปปุ่ม-รอยนูน (Embossing) หรืองานตัดเฉือนแผ่นแบลงก์ (แผ่นวัสดุขนาดพร้อมใช้) ก็จะมีขอบเขตที่ถูกจำกัดตามไปด้วย ยกตัวอย่างเช่น เครื่องปั๊มเซอร์โวที่มีมอเตอร์ขับเคลื่อนแรงบิดต่ำตัวเดียว จะให้กำลังสูงได้เพียง 40 เมตริกตัน ดังนั้น ถ้าหากต้องการใช้มอเตอร์ช่วยควบคุมชนิดนี้แล้วให้กำลังในการปั๊มได้สูงมากขึ้น ก็มีความจำเป็นต้องใช้มอเตอร์หลายตัวยิ่งขึ้น ซึ่งจะทำให้ระบบขับเคลื่อนส่งกำลังมีความซับซ้อน และมีค่าใช้จ่ายสูงมากขึ้นไปอีก

การขับเคลื่อนส่งกำลังด้วยเฟืองโดยตรง (Direct Driven Gear drive)

มอเตอร์ช่วยควบคุมแบบแรงบิดสูงที่ความเร็วต่ำได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนมีความสามารถสูงถึง 300 เมตริกตันต่อมอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนหนึ่งตัว ซึ่งในปัจจุบันก็ยังได้มีการปรึกษาหารือแล้วแลกเปลี่ยนความคิดเห็นถึงหลักการทำงาน และโครงสร้างสำหรับเครื่องปั๊มเซอร์โวแบบขับเคลื่อนด้วยเฟืองโดยตรงที่จะมีความสามารถด้านแรงบิดที่สูงมากยิ่งขึ้นไปอีก (รูปที่ 6)

การขับเคลื่อนส่งกำลังด้วยเพลาหมุนขับโดยตรง (Direct Driven Spindle drive)

เครื่องปั๊มเซอร์โวแบบขับเคลื่อนส่งกำลังด้วยเพลาหมุนขับโดยตรง จะประกอบด้วยเพลาหมุนขับแบบเกลียวจำนวน 4 เพลาซึ่งถูกจัดวางเอาไว้ที่มุมทั้งสี่ และอยู่ใกล้ๆกันกับเสานำทางหรือไกด์โพสต์ของเครื่องปั๊ม(รูปที่ 7) โดยแต่ละเพลาหมุนขับจะทำการขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์แรงบิดสูงที่ความเร็วต่ำของตัวเอง เนื่องจากไม่ได้ใช้เฟืองในการเชื่อมต่อมอเตอร์ช่วยควบคุมไปยังเพลาขับ ดังนั้นเพื่อให้ได้มาซึ่งแรงบิดสูงตามความต้องการจึงมีความจำเป็นที่ต้องเพิ่มความสูงของเครื่องปั๊มให้มากขึ้น และมอเตอร์ช่วยควบคุมจะต้องมีขนาดใหญ่มากขึ้นด้วย



รูปที่ 7 เครื่องปั๊มเซอร์โวแบบเพลาหมุนขับนี้ จะเชื่อมต่อมอเตอร์เซอร์โวไปยังเพลาหมุนขับแบบเกลียวโดยตรง และในแต่ละเพลาหมุนขับแบบเกลียวทั้ง 4 เพลาได้ถูกจัดวางเอาใกล้ๆ กันกับเสานำทางหรือไกด์โพสต์ แล้วเชื่อมต่อเข้ากับมอเตอร์ช่วยควบคุมด้วย

เพื่อให้ได้มาซึ่งความขนานที่ดีที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ระหว่างผิวหน้าของแรมหรือสไลด์กับผิวหน้าแผ่นโบลสเตอร์หรือโต๊ะงานของเครื่องปั๊มแม้ว่าในสภาวะที่ภาระไม่ได้อยู่ที่ตำแหน่งศูนย์กลางก็ตาม ก็จะใช้เพลาหมุนขับ (Spindle shafts) แบบเกลียวทั้ง 4 เพลาจัดวางเอาไว้ใกล้ๆ กันกับไกด์โพสต์ของเครื่องปั๊มนั้น สำหรับเครื่องปั๊มเซอร์โวที่ทันสมัยก็จะมีการติดตั้งเซ็นเซอร์อิเล็กทรอนิกส์ให้มาพร้อมกับเครื่องปั๊มด้วย เพื่อใช้สำหรับเฝ้าสังเกตแล้วควบคุมความเร็วและแรงในการหมุนของแต่ละเพลาหมุนขับ เพื่อที่จะใช้ตรวจสอบความขนานกันเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดจากการรับภาระมากเกินไปอีกด้วย

การขับเคลื่อนส่งกำลังเชิงเส้น (Linear Drive)

ในอดีตดั้งเดิมนั้นมอเตอร์ช่วยควบคุมแบบขับเคลื่อนส่งกำลังเชิงเส้นนั้นถูกใช้ในเครื่องจักรกลต่างๆ ส่วนในเครื่องปั๊มเซอร์โวซึ่งผลิตในเชิงพาณิชย์ที่มาพร้อมด้วยมอเตอร์เคลื่อนที่เชิงเส้น (Linear Motor) นั้น จะใช้สำหรับงานที่มีลักษณะพิเศษเฉพาะซึ่งต้องการควบคุมตำแหน่งของแรมหรือสไลด์ของเครื่องปั๊มที่จุดศูนย์ตายล่างด้วยความแม่นยำในระดับไมครอน (หรือไมโครเมตร โดย 1 ไมครอนมีค่าเท่ากับ 0.001 มิลลิเมตร) ตัวอย่างเช่น การตัดแผ่นแบลงก์แผ่นฟอยล์หรือวัสดุแผ่นที่บางมากๆ และการตัดเจาะรูที่มีความละเอียดต่างๆ เป็นต้น

แหล่งอ้างอิง :

1. http://www.aida-america.com
2. http://www.aida.co.jp
3. http://www.komatsu.co.jp
4. http://www.komatsusanki.co.jp
5. http://www.thefabricator.com
6. http://www.designworldonline.com
7. http://www.linearmotiontips.com
8. http://www.gatesmectrol.com

กิจกรรมสมาคมฯ
TDIA'S ACTIVITIES

การฝึกอบรมและสัมมนา

6 มกราคม 2560

การสัมมนาเชิงปฏิบัติการ **"ปรับกลยุทธ์ธุรกิจ : เจาะตลาดใหม่และเพิ่มประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยีดิจิตอล"** *จัดโดย สถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ร่วมกับ สถาบันไทย-เยอรมัน สนับสนุนโดย สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย ณ โรงแรมเมเปิล บางนา*

11-13 มกราคม 2560

การฝึกอบรมเรื่อง **"ความรู้พื้นฐานด้านไบโอพลาสติก การนำไปใช้งานและกระบวนการขึ้นรูป"** *บรรยายโดย :* ***ผศ.ดร.สุปราณี แก้วภิรมย์*** *สาขาวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา* ***ดร.ทองใส จำนงการ*** *ภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและพลศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ* ***อ.เชิดธวัช วรราช*** *กรรมการผู้จัดการ บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด*

ติดตามชมภาพกิจกรรมเพิ่มเติมได้ที่ **www.tdia.or.th**

การฝึกอบรมและสัมมนา

18 – 20 มกราคม 2560

โครงการฝึกอบรมทฤษฎีเชิงปฏิบัติ **"การทวนสอบและการสอบเทียบเครื่องมือวัดละเอียดด้านมิติ" (Inspection and Calibration with Dimensional Measuring Instruments)** *โดยความร่วมมือของ สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ร่วมกับ สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย และ บริษัท สุมิพล คอร์ปอเรชั่น จำกัด โดยการสนับสนุนของ สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ และ บริษัท มิตูโตโย (ประเทศไทย) จำกัด ณ สำนักงานใหญ่ บริษัท สุมิพล คอร์ปอเรชั่น จำกัด*

31 มกราคม 1-2 กุมภาพันธ์ 2560

การฝึกอบรมเรื่อง **"หลักในการแก้ปัญหาการฉีดพลาสติกอย่างเป็นระบบ"** *บรรยายโดย : อ.เชิดรวัช วรราช กรรมการผู้จัดการ บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด สนับสนุนโดย สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม*

20-22 กุมภาพันธ์ 2560

การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง **"ระบบทางวิ่งร้อน" สำหรับไบโอโพลีเมอร์ (Hot Runner System for Biopolymers)** *บรรยายโดย : คุณไพศาล กสิกรรม ผู้จัดการ บริษัท สมาร์ทพลาส (ประเทศไทย) จำกัด ณ ห้องวิภาวรรณ 1 โรงแรมคอนวิเนียน ปาร์ค*

ติดตามชมภาพกิจกรรมเพิ่มเติมได้ที่ **www.tdia.or.th**

การฝึกอบรมและสัมมนา

23 กุมภาพันธ์ 2560

การสัมมนาทางวิชาการเรื่อง **"หลักการออกแบบฟิกซ์เจอร์สำหรับตรวจสอบชิ้นงานเบื้องต้น"**
สนับสนุนโดย บริษัท ยูบีเอ็ม เอเชีย (ประเทศไทย) จำกัด และสำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน (BSID) กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม วิทยากร : อ.คันธพจน์ ศรีสถิตย์ และ ดร.ณัฐพล จันทร์พาณิชย์ ณ โรงแรมกรุงศรีริเวอร์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

23 กุมภาพันธ์ 2560

การสัมมนาเรื่อง **"กระบวนการฉีดพลาสติกด้วยเทคนิค Scientific Molding"**
สนับสนุนโดย บริษัท ยูบีเอ็ม เอเชีย (ประเทศไทย) จำกัด และ สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน (BSID) กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม วิทยากร : อ.เชิดรวัช วรราช ณ โรงแรมกรุงศรีริเวอร์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

การประชุมสัมมนาความร่วมมือภาครัฐและเอกชนเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา

9 มกราคม 2560

อ.กมล นาคะสุวรรณ นายกกิตติมศักดิ์สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย / ประธานอนุกรรมการกลุ่มอาชีพแม่พิมพ์ อ.กรอ.อศ ร่วมบรรยายในหัวข้อ **"การดำเนินงานของภาคเอกชนใน อ.กรอ.อศ."** ณ โรงแรมริเวอร์ไซด์ กรุงเทพ

พิธีมอบประกาศนียบัตร การบริหารจัดการธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่ รุ่นที่ 2

6 มกราคม 2560

คุณวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ นายกสมาคมอุตสหกรรมแม่พิมพ์ไทย กล่าวต้อนรับ และได้รับเกียรติจาก ผอ.สมหวัง บุญรักษ์เจริญ ผู้อำนวยการ สถาบันไทย-เยอรมัน กล่าวเปิดงานและมอบประกาศนียบัตรแก่ผู้เข้าอบรม ณ โรงแรมเมปิล บางนา

กิจกรรมศึกษาดูงานในประเทศ และเยี่ยมชมโรงงาน

14 กุมภาพันธ์ 2560

บริษัท ทาคาฮาตะ พรีซิชั่น (ไทยแลนด์) จำกัด
จังหวัดระยอง

16 กุมภาพันธ์ 2560

กิจกรรมเยี่ยมชมโรงงาน **บริษัท สแตนดาร์ด ยูนิตส์ ซัพพลาย (ไทยแลนด์) จำกัด** *ภายใต้กิจกรรมนำผู้สร้างพบผู้ใช้แม่พิมพ์ ครั้งที่ 14 จังหวัดเชียงใหม่*

15 มีนาคม 2560

กิจกรรมเยี่ยมชมโรงงาน **บริษัท พีซีเอส-นิสชิน จำกัด** *ภายใต้กิจกรรมนำผู้สร้างพบผู้ใช้แม่พิมพ์ ครั้งที่ 3/2569 (15) จังหวัดนครราชสีมา*

กิจกรรมนำผู้สร้างพบผู้ใช้ ครั้งที่ 14 *(ณ โรงแรมเมอร์เคียว จังหวัดเชียงใหม่)*

17 กุมภาพันธ์ 2560

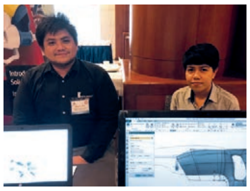
สนับสนุนโดย :
โครงการสร้างความยั่งยืนอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

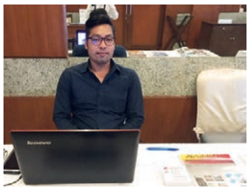
การสัมมนาเรื่อง **"การบำรุงรักษาแม่พิมพ์และแนวทางการแก้ปัญหาข้อบกพร่องในงานปั๊มโลหะ"** *วิทยากร : รศ.ดร.วารุณี เปรมานนท์*

การสัมมนาเรื่อง **"กระบวนการฉีดพลาสติกด้วยเทคนิค Scientific Molding"** *วิทยากร : อ.เชิดรวัช วรราช กรรมการผู้จัดการ บริษัท ฟลูเอ้นท์ จำกัด*

การฝึกอบรมทางเทคนิคเชิงสาธิต **"นวัตกรรมของระบบการวัดด้านมิติ" (Dimensional Measuring Innovation)** *จัดโดย สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย ร่วมกับ บริษัท สุมิพล คอร์ปอเรชั่น จำกัด และ บริษัท มิตูโตโย (ประเทศไทย) จำกัด สนับสนุนโดย โครงการสร้างความยั่งยืนอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย*

การแสดงสินค้าและผลิตภัณฑ์ของสมาชิก





กิจกรรมนำผู้สร้างพบผู้ใช้ ครั้งที่ 3/2560 *(ณ โรงแรมเฮอร์มิเทจ จังหวัดนครราชสีมา)*

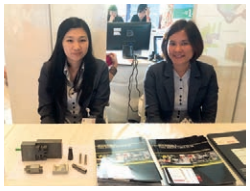
16 มีนาคม 2560

คุณวิโรจน์ ศิริธนาศาสตร์ นายกสมาคมฯ กล่าวเปิดการสัมมนาทางวิชาการเรื่อง **"การบำรุงรักษาและแนวทางการยืดอายุการใช้งานแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ"** *บรรยายโดย : รศ.ดร.วารุณี เปรมานนท์ หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี*

การสัมมนาทางวิชาการเรื่อง **"หลักการออกแบบฟิกซ์เจอร์สำหรับตรวจสอบชิ้นงานเบื้องต้น"** *บรรยายโดย : อ.คันธพจน์ ศรีสถิตย์ ผู้ช่วยหัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร และดร.ณัฐพล จันทร์พาณิชย์ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา*

การสัมมนาทางวิชาการเรื่อง **"การบำรุงรักษาและแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องในงานฉีดพลาสติก"** *บรรยายโดย : อ.วิเชียร ศรีสวัสดิ์ ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการ บริษัท ศรีไทยโมลด์ส จำกัด*

การแสดงสินค้าและผลิตภัณฑ์ของสมาชิก



PCS=NISSIN

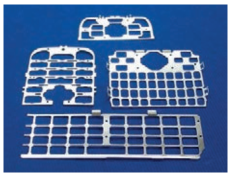
PRECISION DIE & METAL STAMPING

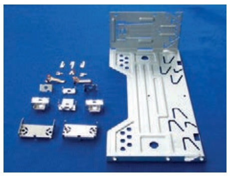
บริษัท พีซีเอส-นิสซิน จำกัด

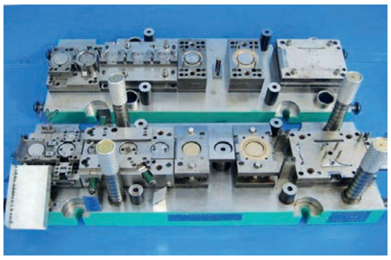
PCS-NISSIN CO.,LTD.

คุณวีระยุทธ เพชรกำแพง
ผู้จัดการทั่วไป

คอลัมส์ Factory Outlook ฉบับนี้ได้รับเกียรติเข้าเยี่ยมชม บริษัท พีซีเอส-นิสซิน จำกัด กล่าวว่าเป็นบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนอุตสาหกรรมยานยนต์ระดับโลกที่เติบโตอย่างแข็งแกร่งจากธุรกิจครอบครัว พร้อมบทสัมภาษณ์ คุณวีระยุทธ เพชรกำแพง ผู้จัดการทั่วไป







PCS=NISSIN

PRECISION DIE & METAL STAMPING

Q ประวัติความเป็นมาโดยย่อของบริษัท พีซีเอส-นิสซิน จำกัด ?

A กลุ่มบริษัท พีซีเอส เริ่มจากธุรกิจภายในครอบครัว เป็นโรงงานของคนไทยเชื้อสายจีนในจังหวัดนครราชสีมา เริ่มจากเป็นโรงงานห้องแถวจนขยายเป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนเกี่ยวกับอุตสาหกรรมยานยนต์ เครื่องยนต์ดีเซล และชิ้นส่วนยานยนต์ให้กับบริษัทมิตซูบิชิ ในช่วงปี พ.ศ. 2537-2538 เศรษฐกิจไทยขยายตัว บริษัทพีซีเอสเติบโตขึ้น ผู้บริหารคือ คุณศิริพงษ์ รุ่งโรจน์กิติยศ จึงมีแนวความคิดที่จะขยายงาน โรงงาน และจัดตั้งกลุ่มนิคมอุตสาหกรรมของบริษัทพีซีเอส ขยายธุรกิจให้ครบวงจร (One Stop Service) ทั้งการออกแบบและผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

ในส่วนบริษัท พีซีเอส-นิสซิน เป็นการร่วมทุนกันระหว่างบริษัท พีซีเอส และบริษัท นิสซิน ญี่ปุ่นซึ่งเป็นบริษัทที่มี Know-how เป็นของตนเอง จึงทำให้บริษัทต่างๆ ในกลุ่ม PCS เติบโตและขยายกิจการออกไปอย่างครบวงจร เช่น การร่วมทุนกับบริษัท ไทยสแตนเลย์ ผลิตสายไฟในรถยนต์ ผลิตชิ้นส่วนที่อยู่ในเครื่องรถยนต์ และเครื่องจักรทางการเกษตร และหลังจากปี พ.ศ.2540 ตลาดรถยนต์เติบโต บริษัทได้ขยายธุรกิจไปสู่อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องในการผลิตและการจัดหาวัตถุดิบ เช่น Stamping Parts Motorcycle, Die Parts, Jig & Fixture Parts, Precision Metal Stamping Parts Precision Die (Progressive & Compound) อลูมิเนียม ไดคาสติ้ง ผลิตตัวของเครื่องยนต์ ผลิตเหล็กทุบขึ้นรูปฟอร์จจิ้ง (Forging) เป็นต้น

Q จุดเด่นของบริษัท พีซีเอส-นิสชิน นั้นคืออะไร ?

A จุดเด่นของเราคือ

Design & Development มีศูนย์ออกแบบและพัฒนาด้วยวิศวกรเฉพาะทางมากกว่า 200 คน พร้อมด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัยสำหรับการออกแบบ อาทิ Catia, UG, Solid work, AutoCAD และยังมี Software ช่วยในการวิเคราะห์การออกแบบ อาทิ Magma flow และ Finite Element และ Softwear นี้พัฒนาขึ้นใช้เอง เช่น NISSIN CAD เป็นต้น

Production Tools & Equipment Manufacturing เราสามารถออกแบบและผลิตเครื่องมือที่ใช้ในการสายการผลิตได้เอง ซึ่งเป็นแบบเฉพาะของแต่ละเครื่องและสามารถปรับแต่งให้สอดคล้องกับสายการผลิตนั้นๆ

High Level Engineering Parts Manufacturing มีความเชี่ยวชาญด้านการผลิตด้วยประสบการณ์การทำงานมากว่าศตวรรษในอุตสาหกรรมยานยนต์และอุตสาหกรรมอื่นๆ และเรามี Know-how และเทคโนโลยีของญี่ปุ่นทั้งหมดของนิสชิน ผลิตแม่พิมพ์และเหล็กขึ้นรูป

Validation & Testing มีห้องทดสอบและตรวจสอบคุณภาพที่ได้มาตรฐานก่อนที่จะส่งมอบชิ้นงานให้ลูกค้า

และอีกสิ่งหนึ่งที่ทำให้กลุ่มบริษัทพีซีเอสเติบโตก้าวหน้ามาอย่างต่อเนื่องคือ **ผู้บริหารมีแนวคิดและมีวิสัยทัศน์ในการลงทุน**

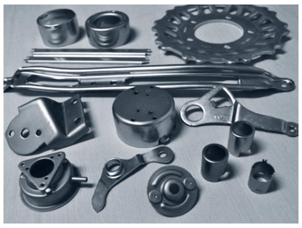
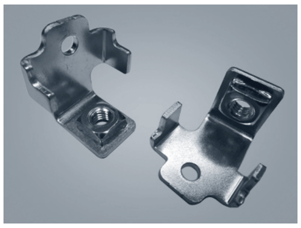
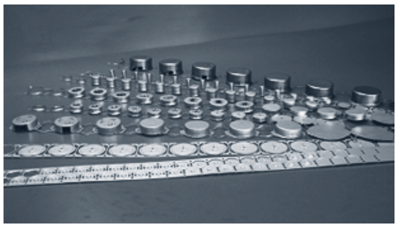
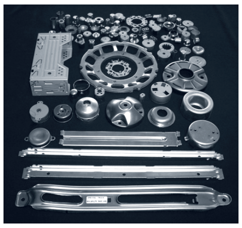
Q กลยุทธ์ที่ทำให้บริษัท PCS-NISSIN ประสบความสำเร็จดังเช่นปัจจุบันนี้ ?

A คือ Khow-how ภายในองค์กร ซึ่งเราก็ตระหนักว่าอาจจะไม่ใช่ข้อได้เปรียบเสมอไป ถ้าหากเราไม่มีการพัฒนาเรียนรู้ให้เท่าทันเทคโนโลยี และพัฒนาทักษะฝีมือของบุคลากรภายในองค์กรอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา

พีซีเอส เราเน้นเรื่องของพรีซิชั่น (Precision) เป็นหัวใจหลักของธุรกิจแม่พิมพ์ เน้นเรื่องคุณภาพและบริการ เรามีการพัฒนาและปรับตัวตามกระแสธุรกิจตลอดจนหาช่องทางการตลาดใหม่ๆ อยู่เสมอ

ในปัจจุบันบริษัท PCS=NISSIN มีการนำเทคโนโลยีและเครื่องจักรที่ทันสมัยมาใช้ในการบริหารจัดการ เช่น เครื่องจักรแบบไฮสปีด สามารถผลิตชิ้นส่วนได้ 30-40 ล้านชิ้นต่อเดือน มีการลดต้นทุนในเรื่องการผลิตโดยการเพิ่มคาวิตี้ (Cavity) แม่พิมพ์ให้สามารถผลิตได้จำนวนมากขึ้นเร็วขึ้น ลดต้นทุนวัตถุดิบ และลดการสูญเสีย

ซึ่งทุกวันนี้โรงงานที่ใช้ Labor Intensive คือใช้แรงงานเป็นหลักอย่างเดียวอยู่ไม่ได้ด้วยค่าแรงที่แพงขึ้น และโปรดักทิวิตี้ (Productivity) ของแรงงานที่ต่ำทำให้นักลงทุนและโรงงานต่างๆ ย้ายฐานการผลิตไปยังประเทศเพื่อนบ้านที่ยังมีแรงงานราคาถูก เช่น เวียดนาม เมียร์มา วงจรเหมือนสมัยก่อนที่นักลงทุนต่างชาติเข้ามาตั้งโรงงานในประเทศไทยเพราะมีแรงงานราคาถูก แต่ปัจจุบันนี้ค่าแรงบ้านเราไม่ถูกแล้ว และอีกปัญหาคือ คนของเราไม่ค่อยชอบเรียนรู้ พัฒนาความรู้เทคโนโลยี และคิดต่อยอดในสิ่งใหม่ๆ รัฐบาลมีการส่งเสริมอุตสาหกรรม

แม่พิมพ์มาตลอด แต่ถามว่าจากอดีตมาจนปัจจุบันเรามีบุคลากรที่เก่งเชี่ยวชาญทางด้านแม่พิมพ์มากแค่ไหน อีก 10-20 ปีข้างหน้า อุตสาหกรรมของเราจะเป็นเหมือนญี่ปุ่นได้ไหม ใช้มันสมอง ความคิดสร้างสรรค์พัฒนาให้เกิด R&D นวัตกรรมใหม่ๆ ไม่ได้ผลิตตามออร์เดอร์ หรือใช้แรงงานในการผลิตเพียงอย่างเดียว ปัจจุบันอยากจะตั้งคำถามว่าคนไทยเราไปอยู่ไหน แรงงานภายในโรงงานมีแต่คนต่างด้าว และถ้าประเทศของเขาพัฒนาเศรษฐกิจดีขึ้นแรงงานเหล่านี้กลับประเทศหมด ต่อไปประเทศไทยเราจะอยู่ลำบากเพราะเรื่องค่าแรงราคาถูกเราไม่ได้เปรียบอีกต่อไปแล้ว

Q ทางบริษัทพีซีเอส-นิสชินเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนในอุตสาหกรรมหลากหลายสาขา ในส่วนของแม่พิมพ์มีการผลิตเพื่อจำหน่ายหรือเปล่า ?

A บริษัทเรามีผลิตแม่พิมพ์และชิ้นส่วนแม่พิมพ์เพื่อใช้เองและจำหน่าย เช่น แม่พิมพ์เหล็กปั๊มขึ้นรูป แม่พิมพ์ PC หม้อน้ำอินเตอร์คูลเลอร์ (Intercooler) ที่ใช้กับเครื่อง 500-700 ตัน เป็นต้น ซึ่งลูกค้าบางส่วนที่เขาเคยไปสั่งแม่พิมพ์จากจีนมาแต่สุดท้ายก็กลับมาซื้อที่เรา เพราะมีปัญหาในเรื่องคุณภาพและบริการหลังการขาย After Sale Service ซึ่งทางพีซีเอสจะไม่มีปัญหาในส่วนนี้

Q ปัญหาของผู้ประกอบการแม่พิมพ์ไทยที่ประสบอยู่คืออะไร ?

A ปัญหาของผู้ประกอบการแม่พิมพ์ในเรื่องของต้นทุน ค่าแรง บุคลากร เทคโนโลยี โน-ฮาว (Khow-how) เรื่องของคนในมุมมองของผม ถ้าเราเป็นพนักงานที่เข้ามาทำงานในโรงงานหรือบริษัทเราสามารถเรียนรู้การทำงานได้โดยที่ไม่ต้องเสียอะไร บริษัทยินดีที่จะสอนให้คุณได้เรียนรู้ ใช้ทรัพยากรที่บริษัทมีอยู่อย่างเต็มที่โดยไม่หวง และสิ่งสำคัญคือ การเรียนรู้จากประสบการณ์การทำงานจริง ได้ลงมือทำจริงเป็นเรื่องจำเป็น สิ่งที่คุณเรียนในโรงเรียนเป็นเพียงพื้นฐาน หรือการส่งไปอบรมก็เป็นเพียงการให้แนวคิดหลักกว้างๆ ผมมองว่ามูลค่าเพิ่มหรือคุณค่าอยู่ในตัวคนทุกคน อยู่ที่ใครจะแสวงหามันหรือไม่ สมมุติวันหนึ่งคุณลาออกความรู้ประสบการณ์ที่มีอยู่มันติดตัวคุณไปตลอดชีวิต คนที่เสี่ยงคือ บริษัท ซึ่งแรงงานของไทยมีอัตราเข้าออกสูงมาก ไม่เหมือนญี่ปุ่นที่จะอยู่กันยาว และคนรุ่นใหม่มีความอดทนน้อย ไม่ชอบความลำบาก ดังนั้นเด็กของเราต้องเรียนรู้ อดทน รู้จักปรับตัวในการทำงาน และพัฒนาตัวเองอย่างต่อเนื่อง

Q มุมมองที่มีต่ออุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยในปัจจุบันนี้และในอนาคตคิดว่าอุตสาหกรรมของไทยจะไปในทิศทางไหนอย่างไร ?

A ผมมองว่าโอกาสที่เราจะได้เรียนรู้เทคโนโลยีผ่านทางบริษัทร่วมทุนน้อยลง เพราะบริษัทที่จะมาลงทุนในบ้านเราน้อยลง แต่อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ก็ยังคงเป็นหัวใจหลักในอุตสาหกรรม หากมองในระดับอาเซียน เราอาจจะมองว่าเราเก่งกว่าประเทศเพื่อนบ้าน แต่ในอนาคตอีก 10-20 ปี ถ้าคนไทยไม่ใฝ่รู้พัฒนาทักษะฝีมือเขาก็จะไล่ตามเราทัน เพราะการผลิตแบบ Make to Order ใครก็ทำได้ แต่หัวใจหลักคือ คนที่คิดออกแบบคนแรกที่เป็นผู้นำ ในเรื่องเทคโนโลยีต่างๆ การสร้างนวัตกรรมหรือสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่แม่พิมพ์ก็เป็นเรื่องสำคัญที่จะทำให้เราแข่งขันได้

Q ปัญหาที่เร่งด่วนจะต้องร่วมกันแก้ไขในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์คืออะไร ?

A คือเรื่องบุคลากร การพัฒนาคนเป็นเรื่องที่ต้องใช้เวลา และต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายฝ่ายในการส่งเสริมและพัฒนาทักษะความสามารถของฝีมือแรงงาน โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ ต้องอาศัยบุคลากรที่มีทักษะ ความรู้สามารถปรับใช้ให้ทันกับเทคโนโลยี และ/หรือ ส่งต่อองค์ความรู้ให้แก่คนรุ่นต่อไปได้

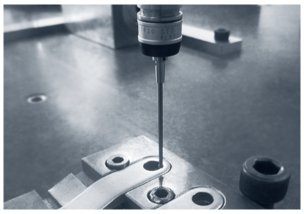
Q ฝากถึงภาครัฐในเรื่องการช่วยเหลือสนับสนุนอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ด้านใดบ้าง ?

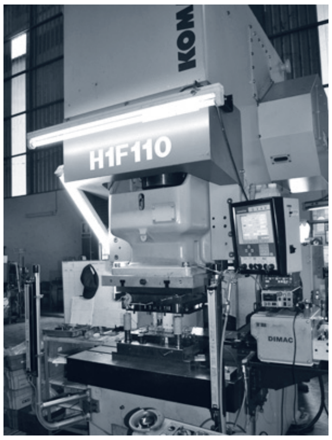
A ในด้านบุคลากร ต้องสร้างบุคลากรที่ตรงกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมอย่างแท้จริง และการสนับสนุนในด้านการฝึกอบรมพัฒนาบุคลากรอย่างต่อเนื่อง

Q สิ่งที่ต้องการฝากถึงผู้ประกอบการแม่พิมพ์ ?

A ผู้ประกอบการทุกคนต้องปรับตัว ผมมองว่าขณะนี้หนทางของอุตสาหกรรมบ้านเราแคบลง การจะเป็นมันสมองก็ลำบาก จะใช้เพียงแรงงานก็สู้ค่าแรงไม่ได้ การแข่งขันทั้งภายในและภายนอกประเทศเพิ่มมากขึ้น ฉะนั้นผู้ประกอบการทุกคนต้องปรับตัวทั้งทางกลยุทธ์การบริหารจัดการภายในองค์กร เพิ่มประสิทธิภาพและมูลค่าในตัวสินค้า M&D

HIGH QUALITY
DIE MAKING
AND METAL STAMPING





PCS=NISSIN

PRECISION DIE & METAL STAMPING

บริษัท พีซีเอส-นิสชิน จำกัด

PCS-NISSIN CO.,LTD.

273 หมู่ 2 ตำบลขามทะเลสอ อำเภอขามทะเลสอ จังหวัดนครราชสีมา 30280
273 Moo 2, T.Khamtaleso, A.Khamtaleso, Nakhonratchasima 30280 Thailand.

Tel. : (66)-0-4433-3113/4, (66)-0-4433-3109
Fax. : (66)-0-4433-3107
E-mail : pncsale1@pcsnissin.com
www.pcsnissin.com

การสวมในงานแม่พิมพ์

ตอนที่ 3

การแบ่งประเภทของการสวมตามเกณฑ์มาตรฐาน

ท่านสามารถติดตามอ่านบทความ การสวมในงานแม่พิมพ์
ตอนที่ 1 : ข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการสวมตามระบบ ISO ได้ในวารสารแม่พิมพ์ฉบับที่ 3 ปี 2559
และ ตอนที่ 2 : คำศัพท์ที่ควรรู้ในการสวมตามระบบ ISO ได้ในวารสารแม่พิมพ์ฉบับที่ 4 ปี 2559

สวัสดีปีใหม่ครับพี่น้องแฟนคลับคอลัมน์ “MOLD & DIE LIKE สาระ” ทุกท่าน ผมได้เขียนบทความเกี่ยวกับการสวมในงานแม่พิมพ์มาแล้ว 2 ตอน โดยท่านสามารถติดตามอ่านได้ตามข้อมูลที่แจ้งไว้ข้างต้นนะครับ ในฉบับนี้ผมขออนุญาตต่อเติมเนื้อหาเรื่องการสวมให้ท่านผู้อ่านอีกนะครับ เพื่อว่าจะได้ไม่ต้องอดใจรอติดตามอ่านกันเนิ่นนาน แล้วอาจจะพลันให้หลงๆ ลืมๆ กับเนื้อหากันไปได้ สุดท้ายก็คงไม่เกิดประโยชน์เท่าใดนัก ทุกท่านคงเห็นด้วยนะครับ มาว่ากันต่อเลยดีกว่า

ในตอนที่ 2 ได้ให้มีการให้คำนิยามและอธิบายคำศัพท์ที่ควรรู้ในการสวมตามระบบ ISO ไปแล้ว อาทิ ระบบงานสวมกรณีรูคว้านคงที่ (Hole Basis Fitting System) ระบบงานสวมกรณีเพลาคงที่ (Shaft Basis Fitting System) พิกัดความคลาดเคลื่อน (Tolerance) เส้นศูนย์ (Zero Line) ค่าพิกัดบน (Upper Deviation) ค่าพิกัดล่าง (Lower Deviation) Allowance (ความเผื่อหรือพิกัดความเผื่อ) พร้อมกับการขยายความให้กระจ่างเกี่ยวกับคำศัพท์สองคำ ที่มีผู้เข้าใจคลาดเคลื่อนไป ซึ่งได้แก่ Tolerance และ Allowance ผมขออนุญาตทึกทักเอาว่าท่านที่อ่านอย่างใจเย็น และละเอียดลออ คงพอจะเข้าใจถึงลักษณะการใช้งานของทั้งสองคำศัพท์นี้ได้ดีขึ้นแล้วนะครับ

ในตอนที่ 3 นี้จะให้ท่านผู้อ่านทราบถึงการแบ่งประเภทของการสวมในงานแม่พิมพ์และงานการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล โดยได้ให้รายละเอียดว่างานลักษณะแบบใดจะเข้าข่ายของการสวมประเภทใด รวมทั้งมีตัวอย่างของการประยุกต์ใช้งานด้วย ดังตารางที่ 1 ถึง 3 ทั้งนี้ลักษณะการแบ่งประเภทของการสวมอาจจะกระทำได้หลายวิธี และมีวิธีเรียกขานชื่อไปในหลายลักษณะ ในที่นี้ผมเลือกที่จะใช้เกณฑ์ที่ระบุไว้ในแค็ตตาล็อกของ MISUMI เนื่องจากเป็นที่คุ้นเคยกันของช่างแม่พิมพ์ในบ้านเรา โดยได้แบ่งการสวมออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ ประเภทคู่ชิ้นงานสวมสามารถเคลื่อนที่สัมพัทธ์กันได้ และประเภทคู่ชิ้นงานสวมไม่สามารถเคลื่อนที่สัมพัทธ์กันได้ ซึ่งทั้ง 2 ประเภทนี้ยังถูกแบ่งออกเป็นกรณีย่อยตามลักษณะที่โดดเด่นของการสวม ดังนี้

- **คู่ชิ้นงานสวมสามารถเคลื่อนที่สัมพัทธ์กันได้ (ซึ่งในที่นี้ คือ การสวมคลอน)**
  - ◊ **การสวมคลอน**
    - งานสวมคลอนมากๆ หรือสามารถหมุนอย่างอิสระ (Loose fit)
    - งานสวมคลอนมาก หรือสามารถหมุนคล่องมาก (Loose roll fit)

- งานสวมคลอนน้อย หรือสามารถหมุนได้พอดี (Roll fit)
- งานสวมคลอนเลื่อน หรือสามารถหมุนได้แบบฝืด (Tight roll fit)

- **คู่ชิ้นงานสวมไม่สามารถเคลื่อนที่สัมพัทธ์กันได้ (ซึ่งในที่นี้ คือ การสวมพอดี และการสวมอัด)**

◊ **การสวมพอดี**

- งานสวมพอดีเลื่อน (Sliding fit)
- งานสวมพอดี หรือสามารถผลักเลื่อนด้วยแรงมือ (Push fit)
- งานสวมพอดี หรือสามารถเลื่อนด้วยการเคาะ (Striking)
- งานสวมพอดีแน่น หรือสามารถเลื่อนด้วยการเคาะ (Striking)
- งานสวมพอดีแน่น หรือปรับประกอบด้วยแรงเครื่องกดเล็กน้อย (Light press fit)

◊ **การสวมอัด**

- งานสวมอัดน้อย หรือปรับประกอบด้วยแรงเครื่องกด (Press fit)
- งานสวมอัดมาก หรือปรับประกอบด้วยแรงเครื่องกดมาก, การทำ Shrink press fit, การทำ Cold press fit (Strong press fit)

ถึงตอนนี้ท่านผู้อ่านคงรับทราบข้อมูลเกี่ยวกับการสวมมากขึ้นแล้ว ในฉบับหน้าจะลงในรายละเอียดการคำนวณเพื่อตรวจสอบว่า "การระบุขนาดที่กำหนดพิกัดความคลาดเคลื่อนลงในแบบงาน" เป็นการสวมประเภทใด โดยอาศัยการเปิดตารางค่าพิกัดความคลาดเคลื่อนในงานสวมตามระบบ ISO ไว้คอยติดตามกันนะครับ

ก่อนจากกันฉบับนี้ ขอหยิบบทโศลกธรรมที่ผมเขียนแปะบนหน้าเฟซบุ๊กมาเป็นของฝากให้ทุกท่าน เกี่ยวกับความกตัญญูกตเวทีให้กับ "พระในบ้าน" ดังนี้

> *"กตัญญู"*
> *คือ การรู้จักและสำนึกในบุญคุณท่าน*
> *ซึ่งเป็นสิ่งดีงาม แต่ถ้าจะให้บริบูรณ์*
> *ท่านทั้งหลายพึงมี "กตเวที" ด้วย*
> *เพราะหมายถึง*
> *การตอบแทนบุญคุณของท่าน*

ตารางที่ 1 การสวมคลอนในงานแม่พิมพ์และงานการออกแบบเครื่องจักรกล กรณีที่ใช้งาน และตัวอย่างการประยุกต์ใช้งาน

ประเภทของการสวม			H6	H7	H8	H9	ใช้ได้กับกรณี	ข้อพิจารณาประกอบ	ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งาน
คู่ชิ้นงานสามารถเคลื่อนที่สัมพัทธ์กันได้	สวมคลอน	งานสวมคลอนมาก, หมุนอย่างอิสระ				c9	1. ชิ้นส่วนสามารถเคลื่อนที่ได้โดยสะดวกในช่องว่างกว้างมาก หรือใช้กับกรณีที่ต้องการให้ชิ้นส่วนเคลื่อนที่ได้ในช่องว่าง 2. ชิ้นส่วนที่ต้องการช่องว่างในการปรับประกอบมาก 3. ชิ้นส่วนที่ต้องการเผื่อการขยายตัวที่เหมาะสมในกรณีที่ใช้งาน ณ อุณหภูมิสูงๆ	ชิ้นส่วนที่มีความต้องการช่องว่างมากๆ * การขยายตัว * ตำแหน่งมีความคลาดเคลื่อนมาก * ระยะสวมประกอบยาว กรณีที่ต้องการลดต้นทุน * ต้นทุนในการผลิต * ต้นทุนในการซ่อมบำรุง	* แหวนลูกสูบและร่องแหวนลูกสูบ * การปรับประกอบด้วยสลักปรับแบบหลวม (Loose set pin)
		งานสวมคลอนมาก, หมุนคล่องมาก			d9	d9	ชิ้นส่วนเคลื่อนที่ได้ในช่วงกว้าง หรือต้องการช่องว่างมาก		* สล็อตของแกนข้อเหวี่ยงกับสลัก * ชุดวาล์วไอเสียกับสปริงกดชิ้นส่วนในรางเลื่อน * แหวนลูกสูบและร่องแหวนลูกสูบ
				e7	e8	e9	1. ชิ้นส่วนที่สามารถเคลื่อนที่ได้โดยสะดวกในช่องว่างกว้างพอสมควร หรือชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ในช่องว่าง 2. ช่องว่างกว้างพอสมควรและสามารถหล่อลื่นตลับลูกปืนได้เป็นอย่างดี 3. ตลับลูกปืนที่มีการใช้งานในอุณหภูมิสูง อัตราเร็วสูง และรับภาระสูง (มีการหล่อลื่นด้วย)	ชิ้นส่วนมีการหมุนหรือเลื่อนไถลภายใต้การหล่อลื่นเป็นอย่างดี ชิ้นส่วนที่มีการปรับประกอบและจำเป็นต้องมีการถอดประกอบบ่อยครั้ง	* การปรับประกอบของบ่าวาล์วไอเสีย * ตลับลูกปืนหลักของเพลาข้อเหวี่ยง * ชิ้นส่วนที่มีการเลื่อนไถลทั่วไป เช่น ชิ้นส่วนที่ใช้งานกับสลักเกลียวปลด (Stripper bolt)
		งานสวมคลอนน้อย, หมุนได้พอดี	f6	f7	f7, f8		1. ชิ้นส่วนที่มีการกำหนดระยะคลอนและการเคลื่อนที่ที่เหมาะสมเอาไว้แล้ว (สำหรับการปรับประกอบที่มีคุณภาพดี) 2. ตลับลูกปืนที่มีการใช้งานในอุณหภูมิปกติ และมีการหล่อลื่นด้วยน้ำมันหรือจาระบี		* ชุดชิ้นส่วนอินเสิร์ทที่ใช้สำหรับหล่อเย็นวาล์วไอเสีย * การสวมของเพลาและปลอกสวมเพลา * แขนชิ้นต่อโยงในกลไกกับปลอกสวม
		งานสวมคลอนเลื่อน, หมุนได้แบบฝืด	g5	g6			1. ชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่มีความเที่ยงตรง (Precision machine) รับภาระเพียงเล็กน้อยและมีการหมุนอย่างต่อเนื่อง 2. การปรับประกอบในช่องแคบที่กำหนดการเคลื่อนที่เอาไว้ 3. ชิ้นส่วนที่ผลิตด้วยความเที่ยงตรงสูง (High precision) และมีการเลื่อนไถลหรือนำเลื่อน	ชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนที่ที่มีความเที่ยงตรง โดยเกือบจะไม่มีช่องว่าง (Almost no gap)	* แขนชิ้นต่อโยงในกลไกกับสลักยึด * ลิ่มและร่องลิ่ม * แท่งวาล์วควบคุมที่มีความเที่ยงตรง เช่น ชุดนำเลื่อนสลักยก (Guide lifter pin)

ตารางที่ 2 การสวมพอดีในงานแม่พิมพ์และงานการออกแบบเครื่องจักรกล กรณีที่ใช้งาน และตัวอย่างการประยุกต์ใช้งาน

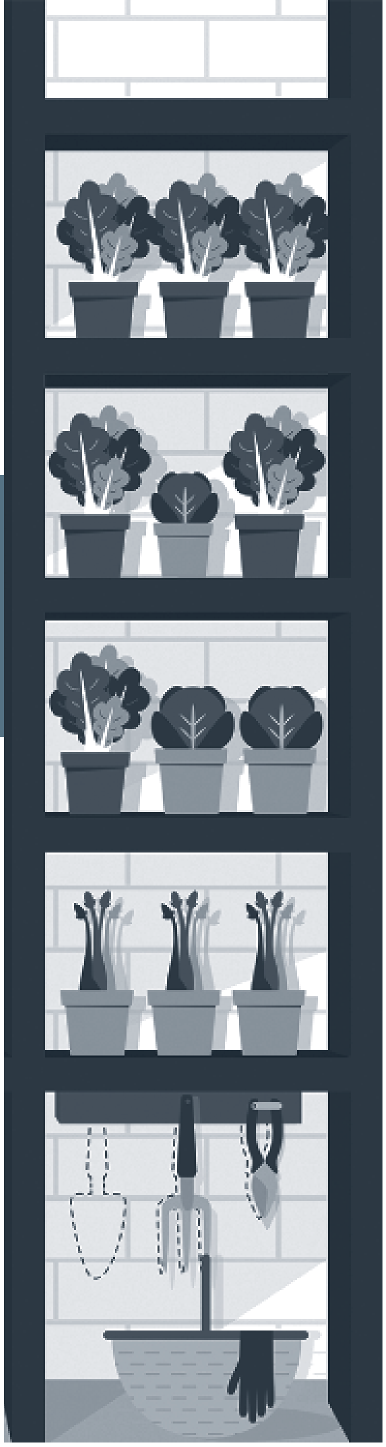
ประเภทของการสวม			H6	H7	H8	H9	ใช้ได้กับกรณี	ข้อพิจารณาประกอบ		ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งาน
คู่ชิ้นงานสวมไม่สามารถเคลื่อนที่สัมพัทธ์กันได้	สวมพอดี	งานสวมพอดีเลื่อน	h5	h6	h7, h8	h9	1. ชิ้นส่วนที่ปรับประกอบแล้วสามารถเลื่อนด้วยมือแต่มีการหล่อลื่นด้วย (สำหรับชิ้นส่วนที่มีการผลิตอย่างมีคุณภาพสูง) 2. ชิ้นส่วนที่มีการนำเลื่อนและมีความเที่ยวตรงสูงเป็นพิเศษ 3. ชิ้นส่วนที่ไม่จำเป็นต้องอยู่นิ่งเสมอไปสามารถให้ตัวได้	เมื่อถอดประกอบจำเป็นต้องระมัดระวังเพื่อป้องกันการเกิดความเสียหายของคู่ชิ้นงานสวม	ความแน่นหนาถาวรของการสวมอาจจะไม่เพียงพอสำหรับต้านทานภาระในการส่งกำลัง	* การปรับประกอบของริมและบอส (Rim and boss) * การปรับประกอบของเฟืองในชุดเฟืองที่มีความเที่ยงตรงดี * การปรับประกอบของสลักเดือย โดเวลพิน (Dowel pin)
		งานสวมพอดี, ผลักเลื่อนด้วยแรงมือ	h5, h6	js6			1. การติดตั้งชิ้นส่วนที่สวมกันพอดี ออกแรงดันประกอบด้วยมือได้ 2. ชิ้นส่วนที่มีความเที่ยงตรงสูง และสามารถล็อกคู่ชิ้นงานสวมเข้าด้วยกันขณะที่มีการใช้งานได้ 3. การปรับประกอบหรือถอดประกอบที่ใช้ค้อนไม้หรือค้อนตะกั่วเคาะได้			* การปรับประกอบของคู่หน้าจานคัปปลิง (Coupling flanges) * การปรับประกอบของ Governor path กับ Governor pin * การปรับประกอบของ Gear rim กับ Boss
		งานสวมพอดี, เลื่อนด้วยการเคาะ	js5	k6			1. การปรับประกอบหรือถอดประกอบที่ใช้การเคาะด้วยแรงมือหรือใช้ค้อนเหล็กเคาะได้ เช่น ลิ่มกับร่องลิ่มของชิ้นส่วนที่ต้องการให้มีการหมุนไปด้วยกัน 2. ชิ้นส่วนที่จะประกอบกันต้องมีความเที่ยงตรงทางตำแหน่งดี (Precision positioning)			* การปรับประกอบของเพลาเกียร์ปั๊มกับปลอก * การปรับประกอบสลักเกลียวรีมเมอร์ (Reamer bolt)
		งานสวมพอดีแน่น, เลื่อนด้วยการเคาะ	k5	m6			1. การปรับประกอบหรือถอดประกอบเช่นเดียวกับข้างต้น 2. ชิ้นส่วนที่จะประกอบกันต้องมีความเที่ยงตรงทางตำแหน่งดี (Precision positioning) ไม่อนุญาตให้มีช่องว่างใดๆ เกิดขึ้นตลอดระยะสวมประกอบ			* การปรับประกอบสลักเกลียวรีมเมอร์ (Reamer bolt) หรือ สลักเดือย โดเวลพิน (Dowel pin) * การยึดชุดลูกสูบไฮดรอลิกกับเพลา * การปรับประกอบของหน้าจานคัปปลิงกับเพลา
		งานสวมพอดีแน่น, ปรับประกอบด้วยแรงเครื่องกดเล็กน้อย	m5	n6			1. การปรับประกอบหรือถอดประกอบที่ต้องให้ความสนใจและระมัดระวังเป็นอย่างมาก 2. การปรับประกอบชิ้นส่วนที่ต้องการให้มีความมั่นคงและเที่ยงตรงดี เช่น ลิ่มกับร่องลิ่มของชิ้นส่วนที่ต้องการให้มีการหมุนไปด้วยกันเพื่อให้มีทอร์กส่งกำลังสูง		ความแน่นหนาถาวรของการสวมเพียงพอสำหรับต้านทานภาระในการส่งกำลังเล็กน้อย	* การปรับประกอบ Flexible shaft coupling กับ Gear (ด้าน Passive) * การปรับประกอบที่มีความเที่ยงตรงดี เช่น Punch SPAS * การติดตั้ง Suction valve กับ Valve guide

ตารางที่ 3 การสวมอัดในงานแม่พิมพ์และงานการออกแบบเครื่องจักรกล กรณีที่ใช้งาน และตัวอย่างการประยุกต์ใช้งาน

ประเภทของการสวม			H6	H7	H8	H9	ใช้ได้กับกรณี	ข้อพิจารณาประกอบ		ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งาน
คู่ชิ้นงานสวมไม่สามารถเคลื่อนที่สัมพัทธ์กันได้	สวมอัด	งานสวมอัดน้อย, ปรับประกอบด้วยแรงเครื่องกด	n5, n6	p6			1. การปรับประกอบหรือถอดประกอบที่ต้องใช้แรงค่อนข้างมาก เช่น ลิ่มกับร่องลิ่มของชิ้นส่วนที่ต้องการให้มีการหมุนไปด้วยกันเพื่อให้มีทอร์กส่งกำลังสูงๆ 2. สำหรับการปรับประกอบด้วยแรงเครื่องกดเพียงเล็กน้อย จะใช้กับกรณีที่คู่ชิ้นงานสวมต่างก็ทำจากวัสดุนอกกลุ่มเหล็ก (Non-ferrous material) เท่านั้น 3. สำหรับการปรับประกอบด้วยแรงเครื่องกดระดับมาตรฐาน จะใช้กับกรณีที่ชิ้นงานหนึ่งเป็นวัสดุในกลุ่มเหล็ก (Ferrous material) และอีกชิ้นงานหนึ่งอาจจะทำจากวัสดุในกลุ่มเหล็ก หรือบรอนซ์ หรือทองแดง	เมื่อถอดประกอบจำเป็นต้องระมัดระวังเพื่อป้องกันการเกิดความเสียหายของคู่ชิ้นงานสวม เนื่องจากการถอดประกอบกระทำได้ยากมาก	ความแน่นหนาถาวรของการสวมเพียงพอสำหรับต้านทานภาระในการส่งกำลังเล็กน้อย	* การติดตั้ง Suction valve กับ Valve guide * การประกอบ Straight die MSD * การติดตั้งเฟืองเข้ากับเพลา (รับทอร์กต่ำ) * การปรับประกอบ Flexible shaft coupling กับ Gear (ด้านขับ)
		งานสวมอัดมาก, ปรับประกอบด้วยแรงเครื่องกดมาก, การทำ Shrink press fit, การทำ Cold press fit	p5	r6			1. การปรับประกอบหรือถอดประกอบเช่นเดียวกับข้างต้น 2. สำหรับชิ้นงานขนาดใหญ่จำเป็นต้องอาศัยเทคนิค Force press fit, Shrink press fit หรือ Cold press fit			* การปรับประกอบคัปปลิงกับเพลา
			r6	s6			1. เป็นการปรับประกอบที่ถาวร คู่ชิ้นงานสวมไม่สามารถถอดออกจากกันได้ด้วยวิธีธรรมดา 2. การถอดประกอบจำเป็นต้องใช้เทคนิค Shrink press fit หรือ Cold press fit ช่วย 3. สำหรับการปรับประกอบหรือถอดประกอบโลหะผสมต่ำ (Light alloy) จะใช้เทคนิค Press fit ธรรมดาเท่านั้น		ความแน่นหนาถาวรของการสวมเพียงพอสำหรับต้านทานภาระในการส่งกำลังมากๆ ได้	* การปรับประกอบ Fixing bearing กับ Bushing
				t6, u6						* การติดตั้ง Suction valve กับ Valve seat * การปรับประกอบของหน้าจานคัปปลิงกับเพลา (รับทอร์กสูง)
				x6						* การปรับประกอบ Fixing bearing กับ Bushing * การปรับประกอบของ Gear rim กับ Boss

การปลูกผัก สำหรับคนเมือง

หลายคนอาจจะคิดว่าการปลูกผักไว้กินเองที่บ้านเป็นเรื่องที่ยุ่งยากและจำเป็นต้องใช้พื้นที่บริเวณกว้างในการปลูก แต่ที่แล้วจริงแล้วพืชผักในเมืองไทยปลูกง่ายโตเร็วและที่สำคัญคนเมืองที่มีพื้นที่ไม่มากนักหรืออาจจะมีพื้นที่แค่น้อยนิดเพียงหน้าระเบียงของคอนโดก็สามารถที่จะปลูกผักกินเองได้แล้ว



การปลูกผักไว้กินเองนอกจากจะที่จะประหยัด ได้ผักสดๆ ปลอดสารพิษไว้รับประทานแล้ว เรายังนำมาเป็นกิจกรรมที่ทำร่วมกันในครอบครัวได้อีกด้วย

เข้าใจต้นไม้

เลือกชนิดผักให้เหมาะกับธรรมชาติ และสภาพแวดล้อมของพื้นที่ที่จะปลูก เช่น บริเวณที่ปลูกมีแดดส่องผ่านหรือไม่

ใส่ใจดินเวลาปลูก

เตรียมดินเพาะอย่างใส่ใจ การเตรียมดินถือเป็นหัวใจสำคัญในการปลูกผักอินทรีย์ ทำได้ง่ายๆ ด้วยการร่อนดินและขุยมะพร้าวให้ละเอียดในอัตรา 1:1 เพราะถ้าใช้ดินอย่างเดียวเวลาที่เปียกน้ำดินจะแน่นเกินไป จากนั้นเติมปุ๋ยไส้เดือนในอัตรา 1:10 ของปริมาณดิน จากนั้นคลุกเคล้าดินขุยมะพร้าวและปุ๋ยไส้เดือนให้เข้ากัน

ที่มา : http://www.trueplookpanya.com
ขอบคุณบทความและภาพประกอบจาก http://www.greenpeace.or.th/

เพาะกล้าอย่างประณีต

โรยดินลงบนภาชนะปลูกห้ามอัดดินจนแน่น เพราะหลักการสำคัญของการปลูกผักคือ ต้องไม่ทำให้ดินแข็ง จากนั้นรดน้ำให้ชุ่มและใช้นิ้วมือกดลงในดินเบาๆ ให้เป็นรูไม่ต้องลึก เพื่อใส่เมล็ดพันธุ์ผัก กลบหน้าดินบางๆ หมั่นรดน้ำทุกวัน เป็นเวลาสองอาทิตย์ก็จะได้ต้นกล้าผักปลอดสารพิษ

ปลูกด้วยรัก

นำกาบมะพร้าวสับหรือใบไม้มารองภาชนะสำหรับปลูก ผสมดินสามส่วนต่อปุ๋ยอินทรีย์หนึ่งส่วนคลุกเคล้าให้เข้ากันและตักใส่ภาชนะปลูกโดยไม่ต้องกดดิน รดน้ำให้ชุ่ม และทำเป็นหลุมตรงกลาง ย้ายต้นกล้าที่เพาะไว้มาปลูก จากนั้นใช้ใบไม้หรือขุยมะพร้าวมาคลุมหน้าดิน เพื่อรักษาความชื้นของดิน หมั่นรดน้ำทุกวัน

ระบบการผลิตแบบ โตโยต้า

(การควบคุมการผลิต / การควบคุมคุณภาพ)

ตอนที่ 12

โดย อดีตผู้บริหารตำแหน่งสำคัญของโตโยต้า
นาย มิกิฮะรุ อะโอกิ
สำนักพิมพ์ธุรกิจญี่ปุ่น
แปลและเรียบเรียงโดย : หนึ่งน้ำ นาวานิยม

อ่านย้อนหลังตอนที่ 11 ได้จากวารสารแม่พิมพ์ฉบับที่ 4 ปี 2559

ส่วนที่ 6 - 10

งานสร้างปราสาทบนกำแพงหิน

------ ตำแหน่งของ (งานควบคุมการผลิต) คือ

ทางเข้าระบบการผลิตแบบโตโยต้า เรียงลำดับของไลน์ประกอบตัวรถเป็นขั้นตอนสุดท้าย ย่อยตามชนิดของรถ ตามเกรด (การผลิตเท่ากัน) หากว่าไลน์ประกอบสุดท้ายพยายามผลิตให้เท่ากันอย่างไรก็ตาม ขั้นตอนก่อนหน้าส่วนมากเป็นการผลิตแบบล็อตก็ไม่มีความหมาย

บริษัทส่วนมากยังคงอยู่ในขั้นตอน (ผลิตเป็นล็อต) ยังไม่ได้ปรับเปลี่ยนเป็น (การผลิตแบบไหลทีละชิ้น) ด้วยสภาพเช่นนี้ ใช้ (คัมบัง) (งานมาตรฐาน) (ทำให้เป็นระบบอัตโนมัติ) เป็นต้น ก็จะไม่ได้ผล

กล่าวได้ว่าหากเปรียบระบบการผลิตแบบโตโยต้าเป็น (ปราสาท) การผลิตให้เท่ากัน คือ (กำแพงหิน) การจัดการต่างๆ ในพื้นที่หน้างานของโตโยต้า เท่ากับ (หอปราสาท)

หน้าที่ (ควบคุมการผลิต) ควบคุม (การผลิตให้เท่ากัน) ที่เป็น (กำแพงหิน) สันนิษฐานการผลิตให้เท่ากันนี้ พูดจนปากเปรี้ยวว่า (จำนวนผลิตรายวันคงที่ใน 1 เดือน)

⦿ วิธีทำให้จำนวนผลิตรายวันเท่ากัน

เพื่อให้การผลิตคงที่ใน 1 เดือน ฝ่ายขายสำนักงานใหญ่โตโยต้าจะรวบรวมความต้องการจากร้านขายรถทั่วประเทศ ฝ่ายควบคุมการผลิตสำนักงานใหญ่ จะทราบความสามารถผลิตของปิระมิดการผลิตโตโยต้าทั้งหมด ไม่เฉพาะโรงงานโตโยต้า

ความต้องการผลิตใน 1 เดือน จากฝ่ายขายสำนักงานใหญ่ ฝ่ายควบคุมการผลิตสำนักงานใหญ่ จะปรับการผลิตรายวันให้เท่ากันใน 1 เดือน ดังนั้น ถ้ามีชิ้นส่วนเกินความสามารถการผลิตรายวัน จะรีบถามโรงงานผลิตนั้นทันทีว่า สามารถผลิตเพิ่มโดยการทำงานพิเศษหรือเพิ่มงานล่วงเวลา ได้หรือไม่ ถ้าไม่สามารถทำได้ จะขอฝ่ายขายสำนักงานใหญ่เลื่อนความต้องการของฝ่ายขายเป็นเดือนถัดไป ด้วยการปรับต่างๆ สรุปจำนวนการผลิตรายวันของชิ้นส่วนทั้งหมด

ถัดไป ฝ่ายควบคุมการผลิตของโรงงานได้รับจำนวนผลิตรายวัน จากนั้นกำหนดลำดับของรถที่ผลิตในไลน์ประกอบนั้นตามรุ่นรถ/รายชนิด ย่อยๆ

เมื่อเป็นเช่นนี้ แต่ละขั้นตอน จะไม่ต้องการสต็อค กรณีหยุดเพราะไลน์โตโยต้าเกิดปัญหา เพราะไม่สามารถทำคัมบังชิ้นส่วนนำเข้าจากผู้ผลิตชิ้นส่วนถูกหยุด การใช้คัมบังแจ้งปัญหาของขั้นตอนถัดไปให้กับขั้นตอนก่อนหน้าทันที สามารถไม่ทำสิ่งที่ไม่ต้องการ

ในทางตรงกันข้าม ถ้าไลน์ประกอบที่เป็นขั้นตอนสุดท้ายไม่ได้ผลิตให้เท่ากัน ในไลน์ต้องสต็อคมากและทำงาน เมื่อเป็นเช่นนั้น ไม่ต้องส่งล็อตเล็กๆ วันละหลายครั้ง สรุป (รวมส่งด้วยรถบรรทุกขนาดใหญ่ประสิทธิภาพขนส่งสูง)

เมื่อเป็นเช่นนี้ การควบคุมการผลิตรับและผลิต การผลิตแบบเท่ากันนี้เป็นกำแพงหินของระบบการผลิตโตโยต้า หากไม่มี ต่อให้สร้างหอปราสาทอย่างดี ทั้งหมดก็จะพัง

การสร้างหอปราสาทบนกำแพงหิน คือ งานของฝ่ายผลิตพื้นที่หน้างานและฝ่ายเทคโนโลยีการผลิตสำนักงานใหญ่

⦿ สร้างฝ่ายผลิตและฝ่ายเทคโนโลยีการผลิตสำนักงานใหญ่ ณ พื้นที่หน้างาน

การออกแบบไลน์โรงงานและสร้างไลน์จริงทั้งหมดเป็นงานของฝ่ายเทคโนโลยีการผลิตสำนักงานใหญ่ ฝ่ายผลิตของโรงงานใส่คนลงในไลน์และเครื่องจักรที่ได้รับมาอย่างมีประสิทธิภาพ ผลิตโดยไม่ให้เกิดความสูญเปล่า

แต่ไลน์อัตโนมัติ ตอนแรกงานก็ยังเดินอย่างไม่สะดวกราบรื่น หยุดเป็นช่วงสั้นๆ บ่อย เรียกว่า (โจะโกะเท)

ฝ่ายผลิตก็จะพยายามแก้ปัญหาทีละเรื่อง จนชิ้นงานสามารถไหลได้อย่างปกติในแต่ละวัน การสั่งสมความพยายามนี้ไลน์อัตโนมัติจึงจะเริ่มทำงานได้อย่างราบรื่น

นอกจากนี้ เมื่อติดอันดง เฉพาะเวลาที่ต้องการคน ไฟจะสว่างเรียกคน ไลน์อัตโนมัติ ติดตั้งอันดงก็จะไปได้ดีทุกเรื่องไม่เป็นดังที่คิด

เมื่อดูบริษัทอื่นนอกจากโตโยต้า ส่วนมากจะให้ฝ่ายผลิตทำฟังก์ชั่นของฝ่ายเทคโนโลยีการผลิต อยากให้บริษัทดังกล่าวตั้ง (ฝ่ายเทคโนโลยีการผลิต) ใหม่ นอกจากนี้ ให้ฝ่ายผลิตไคเซ็นพื้นที่หน้างานทุกวัน โตโยต้าทำวิธีที่ถูกต้อง

1 **ไคเซ็นระดับเล็ก......**พนักงานพื้นที่หน้างานหลายหมื่นคน ถ้าทุกคนทำไคเซ็นทีละน้อย แม้จะรายเล็กเงินน้อย ถ้ารวมกันก็เป็นเงินมหาศาล โตโยต้าจึงให้พนักงานทุกคนทำไคเซ็น ให้รายงานผลในเอกสารนำเสนอเทคนิคนวัตกรรม

2 **ไคเซ็นระดับกลาง......**เป็นไคเซ็นที่ไม่สามารถทำคนเดียวได้ต้องทำเป็นกลุ่ม QC เซอเคิล รวมพลังไคเซ็น

3 **ไคเซ็นระดับใหญ่......**การทำไคเซ็นใหญ่ ต้องใช้บุคลากร / เวลา / เงิน ในโตโยต้าจัดประชุมนำเสนอตัวอย่างไคเซ็นทุกเดือน โดยแผนกผลิต 2 แผนก ผู้บริหารสูงสุดของฝ่ายผลิต (รองประธานบริษัท) ลงมา รองผู้จัดการโรงงานทุกโรง ทุกคนเข้าร่วม การเตรียมตัวนำเสนอตัวอย่างไคเซ็นเริ่มทำตั้งแต่ 6 เดือนก่อน

รูปธรรม คือ คัดเลือกผู้บริหารระดับสูงกว่าผู้จัดการแผนก ฝ่ายสำนักงานต่ำกว่าผู้จัดการแผนกในแผนกเดียวกันเป็น (ทีมวิจัยผู้จัดการฝ่ายแผนก) ทำกิจกรรมไคเซ็น

บุคลากร......รองผู้จัดการฝ่ายแผนก

เวลา...........บ่ายวันอังคาร

เงิน............บริษัทจะออกเงินที่จำเป็น

โตโยต้าไม่เพียงแต่สั่ง (ให้ทำไคเซ็น) แต่ทำระบบ และดำเนินกิจกรรมไคเซ็น ไม่ว่าจะเป็นองค์กรเลิศ ย่อมจะเกิดช่องว่างกับยุคสมัย

โตโยต้าสร้างหอปราสาทบนกำแพงหิน เมื่อเข้าไปข้างในก็จะพบ (ใบงานมาตรฐาน) ทำให้ทราบกลไกภายใน นอกจากนี้ (การประเมินผลิตภาพ) ทำให้ทราบจุดไม่ดี

โตโยต้าแมนจะดูสิ่งเหล่านั้นตลอด (รับรู้ปัญหา) พยายามใช้ (วิธีแก้ปัญหา) ซึ่งบริษัทได้พร่ำสอนอย่างเข้มงวด หาสาเหตุที่แท้จริง จัดการปัญหา

“ตำแหน่งของการควบคุมการผลิต” จากภาพรวมของระบบโตโยต้า

		ลำดับของระบบการผลิตแบบโตโยต้า	ฝ่ายรับผิดชอบและบทบาท: โรงงาน	ฝ่ายรับผิดชอบและบทบาท: สำนักงานใหญ่
ขั้นตอนก่อนหน้าระบบโตโยต้า	เตรียมทำให้เท่ากัน	① **ติดตั้งขั้นตอนเดียว** เปลี่ยนขั้นตอนผลิตเครื่องจักรฉีด-ปั๊ม-หล่อขึ้นรูป เป็นต้น ไคเซ็นเปลี่ยนขั้นตอนจริงจัง ติดตั้งขั้นตอนเดียว (เวลาหยุดเครื่อง 10 นาที) ② **ไหลทีละชิ้น** ลีดไทม์ผลิตให้สั้นที่สุด พัฒนาการติดตั้งขั้นตอนเดียว สู่ไหลทีละชิ้น	**ฝ่ายผลิต (พื้นที่หน้างาน)** หากขั้นตอนติดตั้งก่อนหน้าไม่สั้นลง ไลน์ประกอบทำเท่ากันไม่ได้	**ฝ่ายวิศวกรรมการผลิต**
กำแพงหิน	ทำให้เท่ากัน	③ **ผลิตเท่ากัน** จากนี้ไป ไลน์ประกอบ “ผลิตแบบเท่ากัน” ไหลตามลำดับชนิดรถได้ (ถ้าไลน์ประกอบเป็น “ผลิตแบบเท่ากัน” หากขั้นตอนก่อนหน้า ซึ่งป้อนวัตถุดิบชิ้นส่วนเข้ามา ผลิตแบบล็อต ไม่มีความหมาย เพราะไม่ได้กำไร)	**ฝ่ายวิศวกรรม แผนกควบคุมการผลิต** ① กำหนดจำนวนเครื่องต่อหน่วยเวลาแยกรายชนิด ② ทำคัมบัง ③ คุมการรับชิ้นส่วน	**ฝ่ายขาย** **ฝ่ายควบคุมการผลิต** • กำหนดจำนวนเครื่องรายวันแยกรายชนิด
หอปราสาท	ไคเซ็นพื้นที่หน้างาน	④ - 1 **ทำงานมาตรฐาน** เมื่อผลิตเท่ากัน สามารถทำงานเป็นวงจรได้ ก็สามารถ “ทำงานเป็นมาตรฐาน” ได้ ดังนั้นจึงติด “ป้ายทำงานมาตรฐาน” ณ พื้นที่ทำงาน ④ - 2 **ทำให้เป็นอัตโนมัติ** นายซาโยชิ โตโยต้าได้ประดิษฐ์เครื่องทอผ้าอัตโนมัติ รายละเอียด คือ “ขณะเดินเครื่อง เมื่อด้ายขาด เครื่องจะหยุดอัตโนมัติ ไม่ทำของเสีย” จากสิ่งนี้ เมื่อพนักงานเดินเครื่องแล้ว สามารถไปดูแลเครื่องอื่นได้ เรียกว่า “จิโดคะ” บริษัทโตโยต้า ซื้อเครื่องจักรจากผู้ผลิตเครื่องจักร ได้ประกอบกลไกจิโดคะเอง เมื่อเกิดปัญหา เครื่องหยุดได้เองพร้อมทั้งแสดงไฟอันดง เพื่อเรียกพนักงานมาดูแล	**ฝ่ายผลิต (พื้นที่หน้างาน)** ① ไคเซ็นขนาดเล็ก รายงานข้อเสนอนวัตกรรมเทคนิครายบุคคล ② ไคเซ็นขนาดกลางเป็นกลุ่ม ทำกิจกรรม QCC จัดประชุมรายงานผลงาน ③ ไคเซ็นขนาดใหญ่โดยผู้จัดการฝ่าย/แผนก **คน...** ผู้จัดการฝ่าย/แผนก **เวลา...** ทุกวันอังคารช่วงบ่าย **เงิน...** งบประมาณเพียงพอ **รายงานผลให้กรรมการ**	**ฝ่ายเทคนิคการผลิต** เวลาเปลี่ยนโมเดล ออกแบบไลน์ใหม่ทั้งหมด ติดตั้งในโรงงาน ฝ่ายเทคนิคการผลิตเป็นซัพพลายเออร์ ฝ่ายผลิตเป็นผู้ใช้
	ลดคน	⑤ **ลดคน** วัตถุประสงค์สุดๆ คือ “ต้องเป็นไลน์ซึ่งถ้าผลิตมาก ต้องเพิ่มคนมาก แต่ในทางกลับกัน ถ้าผลิตน้อย ต้องลดคน” จากสิ่งนี้ งานของพนักงานของแต่ละคน ควรจะต้องคงที่ไม่ว่าปริมาณการผลิตจะมากหรือน้อย จึงเป็นเหตุผลพื้นฐานว่าโตโยต้าไม่เกิดปัญหาแรงงาน เพื่อให้เกิดไลน์ดังกล่าวนี้ ต้องสร้างไลน์ซึ่งคนสามารถเดินข้ามไลน์ต่างๆ ที่อยู่ใกล้กันไปมาได้ หรือ ยิ่งกว่านั้น รวมครึ่งงานที่เกิดขึ้นของแต่ละเซลไลน์ **ลดคน ..... ลดงาน** **ลดคน ..... ลดคน** **ต้องลดคนได้ในที่สุด**		

คนโตโยต้าทุกคนรักษาสภาพการแก้ปัญหาเสมอ	ประเมินผลผลิต	**6 ประเมินประสิทธิภาพ** ตามคำสั่งให้พื้นที่หน้างาน “ต้องเพิ่มลดคน ตามปริมาณงานที่เพิ่มลด” บริษัทต้องปรับพนักงานกี่คนในพื้นที่หน้างานทั้งหมด โตโยต้า แบ่งกลุ่มของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด ทำหน่วยวัตถุดิบจากข้อมูลจริงในอดีต “การผลิตผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้น ต้องใช้งานเท่าไร” ถ้ามีหน่วยวัตถุดิบนี้ คูณด้วย จำนวนชิ้นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเสร็จ สามารถคำนวนงานทั้งหมดทันทีได้	**ฝ่ายวิศวกรรม แผนกควบคุมต้นทุน** 1 คำนวนประสิทธิภาพของแผนก 2 คำนวนประสิทธิภาพของฝ่าย 3 คำนวนประสิทธิภาพของโรงงาน	**ฝ่ายควบคุมการผลิต แผนกตรวจสอบ** • คำนวนประสิทธิภาพของทั้งบริษัท
	ประเมินผลผลิตภาพ	**7 ควบคุมงบประมาณต้นทุนผันแปรในการผลิต** ต้นทุนผันแปรในการผลิต คือ ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น หรือ ลดลง จากการผลิตที่เพิ่มขึ้น หรือ ลดลง ประกอบด้วย ค่าแรงงาน ค่าวัสดุเสริม ค่าพลังงาน ค่าจิ๊กใช้สิ้นเปลือง ทำการประเมิน ด้วยดัชนีปริมาณผลิตตามปริมาณการใช้รายชนิดอย่างละเอียด ช่วงประเมิน หน่วยครึ่งปี เปรียบเทียบค่าแต่ละเดือนกับค่าเฉลี่ยครึ่งปีก่อนหน้า ถ้าค่าของเดือนนั้น น้อยกว่าค่าเฉลี่ยของครึ่งปีก่อนหน้า ต้องหาสาเหตุที่แท้จริง โดยใช้วิธีแก้ปัญหาแบบโตโยต้า หาสาเหตุ ลงมือแก้ไข และรายงานผลให้หัวหน้าทราบ ในทางกลับกัน ถ้าค่าของเดือนนั้น สูงกว่าค่าเฉลี่ยของครึ่งปีก่อนหน้า ต้องหาว่าใครปรับปรุงไคเซ็นอย่างไร รายงานให้หัวหน้าทราบ ดังนั้น ต้องค้นหารายงานหัวข้อไคเซ็นนำเสนอนวัตกรรมเทคนิค ซึ่งให้พนักงานทั้งหมดทำที่ได้ผลดี ดังนั้น เพื่อให้งบประมาณไคเซ็นจนถึงหัวข้อรายย่อยอย่างต่อเนื่อง ต้องมีระบบการประเมิน การรักษาสภาพไคเซ็นซึ่งทำได้ 1 ครั้งของพนักงานอย่างจริงจัง มิฉะนั้นจะกลับคืนสภาพเดิมทันที นอกจากนี้ ระบบการประเมินเช่นนี้ สามารถประเมินความพยายามไคเซ็นของพนักงานอย่างเต็มที่ จำเป็นต้องประเมินพนักงานอย่างถูกต้อง ยิ่งกว่านี้ การไคเซ็นเป็นการลองผิดลองถูกอย่างต่อเนื่อง จ่ายค่าแรงทำไคเซ็น แน่นอนว่าต้นทุนค่าแรงงานลดลง ในทางกลับกัน ค่าวัสดุเสริมอาจจะเพิ่มขึ้นเป็นเรื่อปกติ เพราะระบบการประเมินที่มั่นคงนี้ต้องมีความหมายมาจากไคเซ็น	**ฝ่ายวิศวกรรม แผนกควบคุมต้นทุน** 1 คำนวนงบไคเซ็นของแผนก 2 คำนวนงบไคเซ็นของฝ่าย 3 คำนวนงบไคเซ็นของโรงงาน	**ฝ่ายบัญชีการเงิน แผนกควบคุมงบ** • คำนวนงบไคเซ็นของทั้งบริษัทแผนก
จากจุดนี้ไปรักษาสภาพหอปราสาท	การแก้ปัญหา	**8 การแก้ปัญหา** โตโยต้าทราบสภาพพื้นที่หน้างานทั้งหมดได้อย่างละเอียด โดยใช้ “การทำงานมาตรฐาน” “การประเมินประสิทธิภาพ” “การควบคุมงบต้นทุนแปรผันในการผลิต” ถ้าทำงานแตกต่างจาก “ใบการทำงานมาตรฐาน” ที่ให้ไว้ในพื้นที่หน้างาน รับรู้ว่าสิ่งนั้น คือ “ปัญหา” หากตัวเลข “การประเมินประสิทธิภาพ” “การควบคุมงบต้นทุนแปรผันในการผลิต” เป็นสีแดง คือ ค่าน้อยกว่าครึ่งปีที่ผ่านมา รับรู้ว่าสิ่งนั้น คือ “ปัญหา” โตโยต้าจะนำเสนอปัญหาดังกล่าวอย่างชัดเจนแสดงบนป้ายให้โตโยต้าแมน (คนโตโยต้า) ทราบ เมื่อคนโตโยต้าทราบ “ปัญหา” จะแก้ปัญหานั้น ด้วย “วิธีแก้ปัญหาแบบโตโยต้า” โตโยต้าสอนวิธีแก้ปัญหาแบบโตโยต้าอย่างจริงจัง	ทุกคน	ทุกคน

จินตนาการการกระจายและสภาพความจริง

ส่วนที่ 7 - 1

(การขนย้ายที่สูญเปล่า) หรือไม่

------ การจัดวางตำแหน่งในโรงงานช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้ชัดเจน

"เครื่องยนต์" เป็นชิ้นส่วนรถยนต์ที่มีขนาดใหญ่สุด ต้องใช้รถบรรทุกขนาดใหญ่หลายคันขนส่ง เสียค่าใช้จ่ายมาก ดังนั้น โรงงานโตโยต้าทะฮะระจึงขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพจริงจัง โดยตั้งโรงงานประกอบรถยนต์และโรงงานเครื่องยนต์ 3 โรงงาน ในพื้นที่เดียวกัน

ดังภาพหน้า 59 แสดงลำดับตัวรถผลิตสำเร็จรูปด้วยตัวเลขในไลน์ประกอบรถยนต์ ซึ่งได้กำหนดแน่นอนว่าจะใส่เครื่องยนต์ A, B, C ในรถคันไหน รถบรรทุกก็จะเวียนรับเครื่องยนต์จากโรงงานเครื่องยนต์ A, B, C ตามลำดับตัวรถซึ่งต้องการเครื่องยนต์นั้นๆ

ปัจจุบันนี้ คนขับรถบรรทุกไม่ต้องยกเครื่องยนต์ใส่รถบรรทุก เมื่อคนขับรถบรรทุกถึงโรงงานเครื่องยนต์แต่ละแห่ง คนขับรถจะเปลี่ยนไปขับรถบรรทุกซึ่งบรรทุกเครื่องยนต์ไว้แล้วไปยังโรงงานเครื่องยนต์ถัดไป ตัวอย่างนี้ ต้องมีรถบรรทุก 4 คัน คนขับรถเพียง 1 คน นั่นคือ การจัดวางตำแหน่งของโรงงานช่วยทำให้สามารถขนย้ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เช่นเดียวกัน คนอเมริกัน จึงรวมอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์อยู่รอบทะเลสาบทั้ง 5 โดยเน้นดีทรอยด์เป็นศูนย์กลาง

แต่การบุกตลาดอเมริกาของโตโยต้า ประเด็นตำแหน่งโรงงานจึงเป็นปัญหาคอขวด ดังนั้น อันดับแรกของการบุกตลาดอเมริการุ่นที่ 1 บริษัทโตโยต้าจึงร่วมทุนกับบริษัท GM ตั้งบริษัท NUMMI โดยมีตำแหน่งที่ตั้งโรงงานประกอบรถยนต์ที่ชายฝั่งตะวันตก

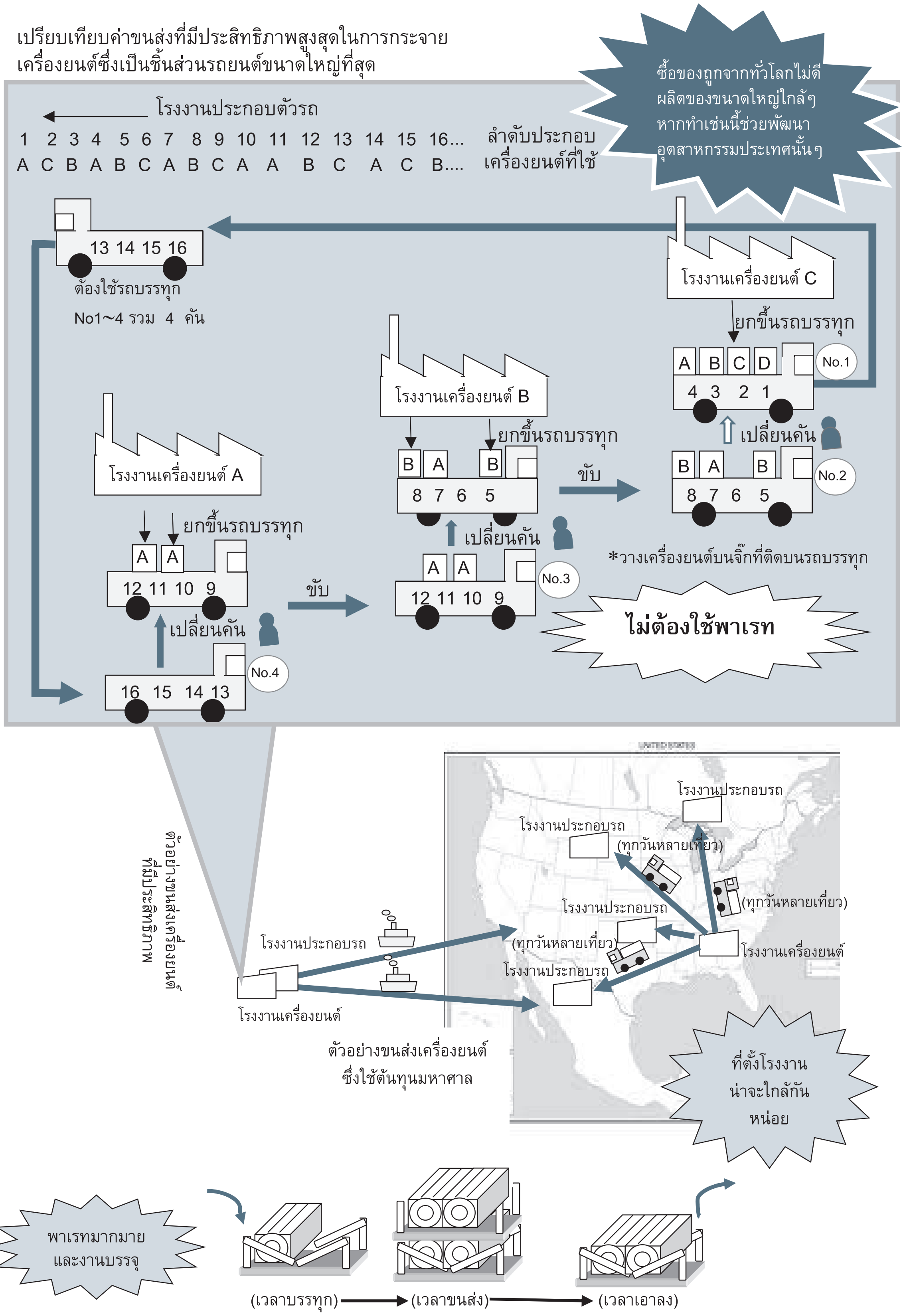
เนื่องจากอุตสาหกรรมรถยนต์นั้นกระจุกตัวในบริเวณรอบทะเลสาบใหญ่ทั้งห้าของชายฝั่งตะวันออก บริษัทชิ้นส่วนรถยนต์จึงอยู่รอบทะเลสาบใหญ่ทั้งห้า ฝ่ายจัดซื้อบริษัทโตโยต้าจึงเปิดสำนักงานในเมืองดีทรอยด์ เพื่อต่อรองกับบริษัทเหล่านั้น จากนั้น มองข้ามเรื่องการกระจายสินค้าและที่ตั้งโรงงาน ผลก็คือ ทุกวันรถบรรทุกหลายคันขนส่งเครื่องยนต์จากโรงงานเครื่องยนต์ในเวสต์เวอร์จิเนีย เสียค่าใช้จ่ายมากในการขนส่งข้ามทวีปเมริกาในแนวนอนและแนวดิ่งเพื่อส่งมอบเครื่องยนต์ให้โรงงานประกอบรถยนต์

ดูภาพด้านล่างในหน้า 59 เมื่อเปรียบประสิทธิภาพดีสุดๆ ของโรงงานทะฮะระ พบว่าต้องเสียค่าใช้จ่ายกระจายสินค้ามหาศาลในการส่งเครื่องยนต์ไปยังโรงงานอื่น แน่นอนว่าต้องขนบนพาเรทเฉพาะ เพื่อให้บรรทุกเครื่องยนต์ได้ง่ายส่วนขาของพาเรทต้องพับได้ เกิดค่าใช้จ่ายมหาศาล เช่น ค่าทำพาเรทเฉพาะ ค่าขนรถขึ้นพาเรท ค่ารถบรรทุกหรือค่าเรือขนส่ง เป็นต้น

โรงงานที่กระจายในที่ต่างๆ ทั่วโลกของโตโยต้าในปัจจุบัน จะผลิตและกระจายชิ้นส่วนถนัดเฉพาะปริมาณมากไปยังที่ต่างๆ แม้การส่งชิ้นส่วนจากญี่ปุ่น ยังคงเกิดปัญหาต่างๆ มากมาย หากต้องส่งชิ้นส่วนจากประเทศที่ 3 จะเกิดปัญหามากยิ่งขึ้น แม้เรียกว่า "การกระจายสินค้าอย่างเหมาะสมที่สุดของโลก" รู้สึกว่าต้องใช้วิธีคิด "ขนย้ายเป็นความสูญเปล่า" ซึ่งเป็นแนวคิดพื้นฐานของโตโยต้าเท่านั้น

การส่งมอบเครื่องยนต์ของญี่ปุ่น-อเมริกา

เปรียบเทียบค่าขนส่งที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการกระจาย
เครื่องยนต์ซึ่งเป็นชิ้นส่วนรถยนต์ขนาดใหญ่ที่สุด



ธรรมะกับการทำงาน

"...หลักการสำคัญประการหนึ่ง ที่จะส่งเสริมให้ปฏิบัติงานสำเร็จและเจริญก้าวหน้าได้แท้จริง คือ การไม่ทำตัวทำความคิดให้คับแคบ หากให้มีเมตตาและไมตรี ยินดี ประสานสัมพันธ์กับผู้อื่น โดยเฉพาะผู้ร่วมงานอย่างจริงใจ..."

พระบรมราโชวาทในพิธีพระราชทานปริญญาบัตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๑๘ กรกฎาคม ๒๕๓๐

"ทำอย่างไร จึงจะมีความสุขในการทำงาน"

กล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ จะสร้างบรรยากาศในการทำงานให้คนทำงานมีความสุขและผลงานมีประสิทธิภาพในลักษณะ ***"งานสัมฤทธิ์ ชีวิตรื่นรมย์"*** ได้อย่างไร ในฐานะเมืองไทยเป็นเมืองพุทธ ประชาชนส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ แนวคิดที่ถูกนำเสนอ หรือหยิบยกขึ้นมาพูดกันมากก็คือ การนำ *"ธรรมะ"* หรือ หลักธรรมของพระพุทธศาสนามาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างบรรยากาศการทำงานที่พึงประสงค์ คือ งานสัมฤทธิ์ ชีวิตรื่นรมย์ ดังกล่าว โดยให้ความสำคัญกับชุด "ธรรมะ" ที่เกี่ยวข้องกับการทำหน้าที่ตามบทบาทของแต่ละคนที่เป็นอยู่ในหน่วยงาน / องค์กร คือ ผู้บริหาร ผู้ปฏิบัติงาน / ผู้ใต้บังคับบัญชา หรือ ผู้ร่วมงาน ทั้งนี้ ก็เพื่อให้แต่ละคนรู้จัก *"ทำหน้าที่"* ตามบทบาทของตนได้อย่างถูกต้อง ชีวิตของผู้คนในหน่วยงาน / องค์กรก็จะมีความหมาย และบรรยากาศในองค์กรก็จะเป็นมิตรและร่มเย็นเป็นสุขตลอดไป

ธรรมะสำหรับผู้ปฏิบัติงาน

ผู้ปฏิบัติงานหรือคนทำงาน คือ ผู้ที่ถูกมอบหมายให้ทำงานจากผู้บริหารหรือผู้บังคับบัญชา ซึ่งผู้ปฏิบัติงานหรือคนทำงานทุกคนต่างก็ปรารถนาที่จะประสบความสำเร็จในการทำงานด้วยกันทุกคน ดังนั้น ชุดธรรมะที่เหมาะสมสำหรับผู้ปฏิบัติงาน คือ ***อิทธิบาท 4 ซึ่งหมายถึง ธรรมแห่งความสำเร็จ*** โดยหลักธรรมในอิทธิบาท 4 ประกอบด้วย

1. ฉันทะ : ความพอใจ หมายถึง ความรักงาน พอใจกับงานที่ทำอยู่ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องชอบหรือ ศรัทธางานที่ทำอยู่ จะต้องพอใจที่จะทำและมีความสุขที่ได้ทำงานที่ได้รับมอบหมาย

2. วิริยะ : ความพากเพียร หมายถึง ขยันหมั่นเพียรกับงาน ผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความขยันหมั่นเพียร ในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย รวมทั้ง หมั่นฝึกฝนตนเองอย่างต่อเนื่องเพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. จิตตะ : ความเอาใจใส่ หมายถึง ความเอาใจรับผิดชอบงาน ผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีจิตใจ หรือ สมาธิจดจ่อกับงานที่ทำ รวมถึง มีความรอบคอบและความรับผิดชอบในงานที่ทำอย่างเต็มสติกำลัง

4. วิมังสา : ความสอดส่องในเหตุและผล หมายถึง การพินิจพิเคราะห์และใช้ปัญญาตรวจสอบงาน ผู้ปฏิบัติงานจะต้องทำงานด้วยปัญญา ด้วยสมองคิด รวมถึง การมีความเข้าใจในงานอย่างลึกซึ้งทั้งในแง่ขั้นตอนและผลสำเร็จ/ผลสัมฤทธิ์ของงาน

ธรรมะสำหรับการทำงานร่วมกัน

"งาน" ทุกอย่างไม่สามารถทำสำเร็จด้วยตนเพียงคนเดียว ต้องอาศัยความร่วมมือร่วมใจซึ่งกันและกัน ดังนั้น ชุดเหมาะสมสำหรับการทำงานร่วมกัน คือ ***สังคมวัตถุ 4 ซึ่งหมายถึง หลักธรรมที่เป็นเครื่องยึดเหนี่ยวน้ำใจของผู้อื่น ผูกไมตรี และเอื้อเฟื้อเกื้อกูล*** โดยหลักธรรมในสังคหวัตถุ 4 ประกอบด้วย

1. ทาน : เกื้อกูลกันด้วยการให้ หมายถึง การให้ การเสียสละ หรือ การเอื้อเฟื้อแบ่งปันของๆตนเพื่อประโยชน์แก่บุคคลอื่น ไม่ตระหนี่ถี่เหนียว ไม่เป็นคนเห็นแก่ได้ฝ่ายเดียว ดังนั้น การทำงานจะต้องช่วยเหลือกันแบ่งปัน ไม่เห็นแก่ตัว รวมถึง การมีน้ำใจที่ดีต่อกัน

2. ปิยวาจา : ใช้วาจาประสานไมตรี หมายถึง การพูดจาด้วยถ้อยคำที่ไพเราะอ่อนหวาน พูดด้วยความจริงใจ ไม่พูดหยาบคาย ก้าวร้าว พูดในสิ่งที่เป็นประโยชน์และเหมาะสมกับกาลเทศะ ดังนั้น การทำงานร่วมกันจะต้องพูดหรือปรึกษาหารือกันโดยยึดถือหลักเกณฑ์ 4 ประการ คือ 1) เว้นจากการพูดเท็จ 2) เว้นจากการพูดส่อเสียด 3) เว้นจากการพูดคำหยาบ และ 4) เว้นจากการพูดเพ้อเจ้อ และที่สำคัญอย่างยิ่ง คือ จะต้องพูดหรือ เจรจากันด้วยไมตรีและความปรารถนาดีต่อกัน

3. อัตถจริยา : ร่วมสร้างสรรค์อุดมการณ์ หมายถึง การสงเคราะห์ทุกชนิดหรือ การปฏิบัติในสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อผู้อื่น ดังนั้น การทำงานร่วมกันจะต้องช่วยเหลือกันด้วยกำลังงาน (กาย) กำลังความคิด และกำลังทรัพย์

4. สมานัตตา : ร่วมทุกข์ร่วมสุขในทุกคราว หมายถึง การเป็นผู้มีความสม่ำเสมอ หรือมีความประพฤติเสมอต้นเสมอปลาย ดังนั้น การทำงานร่วมกันจะต้องถึงคติว่า "มีทุกข์ร่วมทุกข์ มีสุขร่วมเสพ" และผู้ทำงานร่วมกันทุกคนจะต้องไม่ถือตัว มีความเสมอภาค วางตนเสมอต้นเสมอปลาย ทำตนให้เป็นที่น่ารัก น่าเคารพนับถือ และน่าให้ความร่วมมือช่วยเหลือ รวมถึง การทำตนให้คงเส้นคงวา มีความมั่นคงในอารมณ์ (Maturity) หรือการมี EQ ที่ดี

จะเห็นได้ว่า หลักธรรมที่ใช้ในการทำงานที่กล่าวมา ทั้ง พรหมวิหาร 4 อิทธิบาท 4 และสังคมวัตถุ 4 เป็นเรื่องง่ายๆ ใกล้ตัวที่เราปฏิบัติกันอยู่แล้วในฐานะปัจเจกชน (Individualism) แต่อาจยังขาดความเอาจริงเอาจังกัน หากทุกคนสามารถปฏิบัติได้พร้อมกับทำหน้าที่ของตนเต็มกำลังความสามารถอย่างสมบูรณ์ เชื่อว่าบรรยากาศในการทำงาน "งานสัมฤทธิ์ ชีวิตรื่นรมย์" คงเกิดขึ้นได้ไม่ยาก โดยเฉพาะการรักงานที่ทำ ขยันทำงาน รับผิดชอบงาน และรู้จักไตร่ตรองให้ถี่ถ้วน รวมถึงการให้ การเกื้อกูลกัน และการปฏิบัติต่อคนอื่นเหมือนกับการปฏิบัติต่อตนเอง (เอาใจเขามาใส่ใจเรา) ซึ่งทุกคนสามารถทำได้ เพราะทุกอย่างอยู่ที่ *"ใจ"* ใจที่จะเริ่มทำสิ่งใหม่ๆ ให้ชีวิตมีคุณค่าและมีความสุข

ที่มา : 1. : http://www.learntrepitaka.com/ สมควร ทรัพย์บำรุง นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ 8 กองแผนงานมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ รายการอ้างอิง : 4 วิธีผูกใจคน เพิ่มงานดี. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : แหล่งที่มา : facebook.com/นิตยสารชีวิต. สืบค้นเมื่อวันที่ 21 มิถุนายน 2555. สืบค้นเมื่อวันที่ 21 มิถุนายน 2555. 2. เป้าหมายชีวิตและแรงจูงใจ http://www.tungsong.com/Read/Goal%20on%20Library01/goal3.html

UPCOMING EVENTS

ปฏิทินกิจกรรม ปี พ.ศ. 2560 ในประเทศ

2 - 5 มีนาคม 2560
Thailand Industrial Fair 2017
ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา
www.thailandindustrialfair.com

17 - 20 พฤษภาคม 2560
Intermach 2017
ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา
www.intermachshow.com

17 - 20 พฤษภาคม 2560
Subcon Thailand 2017
ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา
www.subconthailand.com

17 - 20 พฤษภาคม 2560
Sheet Metal Asia 2017
ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา
www.sheetmetal-asia.com

14 - 16 มิถุนายน 2560
ProPak Asia 2017
ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา
www.propakasia.com

21 - 24 มิถุนายน 2560
Intermold 2017
ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา
www.intermoldthailand.com

20 - 23 กันยายน 2560
Pack Print International 2017
ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา
www.pack-print.de

20 - 23 กันยายน 2560
T-PLAS 2017
ศูนย์นิทรรศการและการประชุม ไบเทค บางนา
www.tplas.com

EXHIBITION CALENDAR

ปฏิทินกิจกรรม ปี ค.ศ. 2017 ต่างประเทศ

14 - 15 February 2017
Inside 3D Printing Conference & Expo 2017
Suntec Singapore Convention & Exhibition Centre, Singapore
inside3dprinting.com

7 - 11 March 2017
Intermold Korea 2017
Kintex Exhibition, Seoul, Korea
www.intermoldkorea.com

15 - 17 March 2017
Automechanika
Saigon Exhibition and Convention Center (SECC), Ho Chi Minh City, Vietnam
www.automechanika-hcmc.com

29 March - 1 April 2017
Indonesia International Auto parts, Accessories and Equip Exhibition 2017 (INAPA 2017)
JIExpo Kemayoran, Jakarta - Indonesia
www.inapa-exhibition.net

26 - 28 April 2017
Vietnam Sheet Metal 2017
I.C.E. Hanoi, Vietnam
www.vnsheetmetal.com

1 - 5 June 2017
Intec 2017
Codissia Trade Fair Complex Coimbatore, India
www.intec.codissia.com

30 August -1 September 2017
Changwon International Automotive Industry Show 2017
Changwon Exhibition & Convention Center (CECO), Gyeongnam, Korea
http://eng.automotiveshow.kr

20 - 22 October 2017
Intermach MYANMAR 2017
Rangoon, MYANMAR
www.intermachmyanmar.com

วารสารแม่พิมพ์
Mould & DIE JOURNAL

ปีที่ 29 ฉบับที่ 1 มกราคม - มีนาคม 2560

ลด 10% สำหรับสมาชิกสมาคมฯ

อัตราค่าโฆษณา :

☐	ปกด้านใน	50,000 บาท
☐	หน้า 1	45,000 บาท
☐	ติดหน้าสารบัญ	45,000 บาท
☐	ติดหน้าบรรณาธิการ	40,000 บาท
☐	ปกหลัง	65,000 บาท
☐	ปกหลังด้านใน	50,000 บาท
☐	เต็มหน้า 4 สี ทั่วไป	38,000 บาท
☐	เต็มหน้า 2 สี ทั่วไป	20,000 บาท

รูปแบบวารสาร :

วารสาร Mould & Die ราย 3 เดือน (1 ปี มี 4 ฉบับ)
ขนาด 8.25 x 11.5 นิ้ว จำนวน 68 หน้า

1. ปกกระดาษอาร์ตการ์ด พิมพ์ 4 สี เคลือบด้าน, Spot UV ความหนา 210 แกรม
2. เนื้อใน (หน้าโฆษณา) กระดาษอาร์ตด้าน พิมพ์ 4 สี ความหนา 120 แกรม
3. เนื้อใน (บทความ / คอลัมน์)
   - พิมพ์ 4 สี กระดาษอาร์ตด้าน ความหนา 120 แกรม
   - พิมพ์ 2 สี สำหรับบทความและคอลัมน์ทั่วไป กระดาษปอนด์ 80 แกรม
   - เข้าเล่ม ไสกาว

จำนวนพิมพ์ : 3,000 ฉบับ

การกระจายวารสาร :

- สมาชิกสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
- หน่วยงานต่างๆ ของภาครัฐและ
- เอกชนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมแม่พิมพ์

เจ้าของ :

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
86/6 อาคารสำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน
ซ.ตรีมิตร ถ.พระราม 4 แขวงคลองเตย
เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110
โทรศัพท์ : 0-2712-4518-9, 087-559-1878
โทรสาร : 0-2712-4520
E-mail : tdia@tdia.or.th
Website : www.tdia.or.th
Facebook Fanpage Search : www.facebook.com/
TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

ออกแบบและจัดพิมพ์ :

J.S.design : จุรีรัตน์ ศรีตระกูลกิจการ
862 ถนนสมเด็จพระเจ้าตากสิน แขวงดาวคะนอง
เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600
โทรศัพท์ : 089-894-0448
E-mail : helishan22@gmail.com
Line ID : helishan

วารสารแม่พิมพ์ Mould & DIE JOURNAL

ADVERTISERS INDEX

ThaiToolandDieIndustryAssociation

PAGE	
ในปกหน้า	Machine Tech Co., Ltd.
ปกหลัง	Siam Elmatech Co., Ltd.
ในปกหลัง	TDIA Mold Clinic
1	Gesswein Siam Co., Ltd.
3	M.C. Star Co., Ltd.
5	TPLAS
6	Bangkok Pacific Steel Co., Ltd.
17	A.BEST INTER PRODUCTS
18	TDIA Promote Website & Fanpage
65	TDIA
66	TDIA
67	TDIA
68	TGI - Thai German Institute

ใบสมัครสมาชิก

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

เรียน นายทะเบียนสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

ข้าพเจ้า ....อายุ..................วุฒิการศึกษา..............................

สถาบันการศึกษา..

ขอสมัครเข้าเป็นสมาชิกสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย สมาชิกสามัญนิติบุคคล

ในนามของ บริษัท/หจก. .... ที่อยู่ ....

....

....

โทรศัพท์ .... โทรสาร ....

E-mail: .... www: ....

ชนิดของแม่พิมพ์ที่ผลิต

☐ แม่พิมพ์โลหะ ☐ แม่พิมพ์พลาสติก ☐ อื่น ๆ ....

ลักษณะกิจการ

☐ รับจ้างผลิต ☐ ผลิตเพื่อใช้เอง ☐ ผลิตเพื่อจำหน่าย ☐ ตัวแทนจำหน่าย

ผลิตภัณฑ์หลัก ....

....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดนำเสนอที่ประชุมคณะกรรมการเพื่อพิจารณาต่อไป

การชำระค่าสมัครโอนเงินเข้าบัญชี ธนาคารกรุงเทพ สาขากล้วยน้ำไท **บัญชีออมทรัพย์** **เลขที่ 117-4-37506-1** ในนาม **"สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย"** พร้อมส่งสำเนาใบนำฝากและชื่อที่อยู่ที่จะให้ออกใบเสร็จรับเงิน ไปที่ **โทรสาร 0-2712-4520**

หมายเหตุ: สมาคมฯ จะมีหนังสือแจ้งให้ชำระค่าบำรุงประจำปีทุกเดือนมกราคมของทุกปี

อัตราค่าสมัครสมาชิก

ค่าลงทะเบียน	อัตราค่าบำรุง (Rate of Payment) (บาท)			
	ม.ค.-ธ.ค.	เม.ย.-ธ.ค.	ก.ค.-ธ.ค.	ต.ค.-ธ.ค.
500.-	3,000.-	2,250.-	1,500.-	750.-

*** ยังไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% ***

ลงชื่อ ....

(..)

วันที่ ....

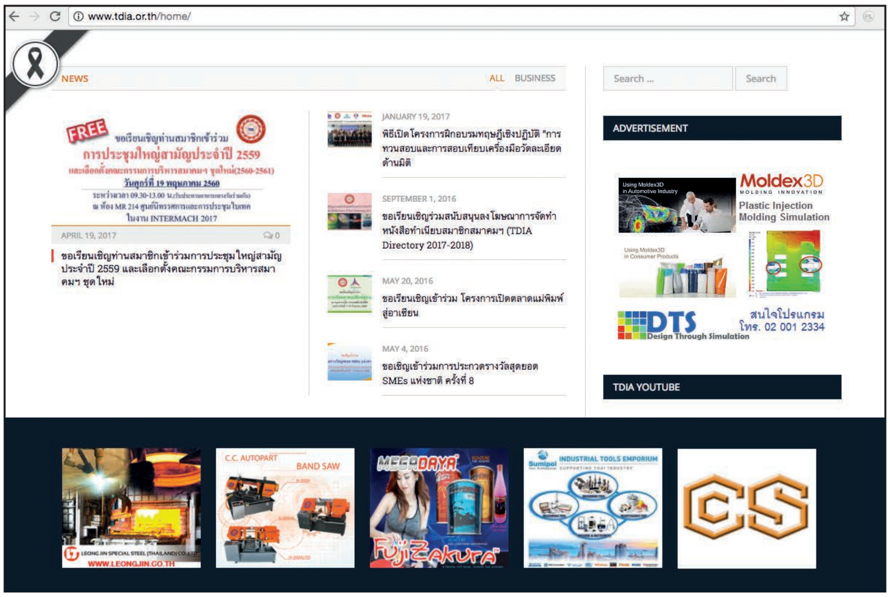
สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
Thai Tool and Die Industry Association

TDIA

ขอเชิญลงโฆษณา

www.tdia.or.th

สนใจ
ลงโฆษณา
ติดต่อ



สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
THAI TOOL AND DIE INDUSTRY ASSOCIATION
อาคารสำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน 86/6 ซ.ตรีมิตร ถ.พระราม 4
แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110
www.tdia.or.th

FanPage : TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
Facebook : facebook.com/สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย

TEL : 0-2712-4518-9, 087-559-1878
FAX : 0-2712-4520
E-mail : tdia@tdia.or.th

โครงการสร้างความยั่งยืนอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
Mould & Die Industry Sustainable Development Project (MDS)

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
Thai Tool and Die Industry Association
TDIA

โครงการฝึกอบรมหลักสูตร

“ การบริหารจัดการ ธุรกิจแม่พิมพ์สมัยใหม่ รุ่นที่ 3 ”

ระหว่างเดือน

มิถุนายน – ธันวาคม 2560

อบรมทุกวันเสาร์ (19 วัน)

ณ โรงแรมคิส เรสซิเดนซ์ บาย บลิสตัน

**กลุ่มเป้าหมาย : บุคลากรระดับบริหารในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์*

***รับจำนวน 25 คน**

สมัครและสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม

โทรศัพท์ : 0-2712-4518-9 *(คุณศุวราภรณ์ มีชัยธร)*
อีเมล : training@tdia.or.th

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
THAI TOOL AND DIE INDUSTRY ASSOCIATION
อาคารสำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน 86/6 ซ.ตรีมิตร ถ.พระราม 4
แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110

TEL : 0-2712-4518-9, 087-559-1878
FAX : 0-2712-4520

www.tdia.or.th

FanPage : TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
Facebook : facebook.com/สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
E-mail : tdia@tdia.or.th

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
Thai Tool and Die Industry Association
TDIA

โครงการสร้างความยั่งยืนอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
Mould & Die Industry Sustainable Development Project (MDS)

กิจกรรมนำผู้สร้าง พบผู้ใช้แม่พิมพ์ ครั้งที่ 5/2560 *(ครั้งที่ 17)*

วันที่ 20 กรกฎาคม 2560

ณ จังหวัด ชลบุรี

ฟรี!

เชิญชมงาน และสัมมนา

กิจกรรมภายในงาน :

- *ชมงานแสดงสินค้าและผลิตภัณฑ์ของผู้ประกอบการแม่พิมพ์*
- *การสัมมนา*
  1) *เรื่อง "หลักการออกแบบฟิกซ์เจอร์สำหรับตรวจสอบชิ้นงานเบื้องต้น (Basic Checking Fixture Design)"*
  2) *เรื่อง "การบำรุงรักษาและแนวทางการแก้ไขข้อบกพร่องในงานฉีดพลาสติก (INJECTION MOLDING MAINTENANCE & FAULTS)"*
  3) *เรื่อง "การบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ในยุค 4.0 (Thailand HR) 4.0)"*

ติดตามข่าวสาร การจัดกิจกรรมได้ใน www.tdia.or.th

สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
THAI TOOL AND DIE INDUSTRY ASSOCIATION
อาคารสำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน 86/6 ซ.ตรีมิตร ถ.พระราม 4 แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110
FanPage : TDIA สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
Facebook : facebook.com/สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
TEL : 0-2712-4518-9, 087-559-1878
FAX : 0-2712-4520
E-mail : tdia@tdia.or.th
www.tdia.or.th

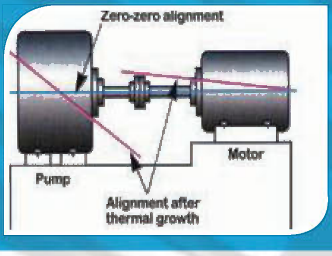
Thai-German Institute
สถาบันไทย-เยอรมัน

Thai-German Institute (TGI) is the leading organization in Thailand which increases and strengthens Thai's production technology capability. By taking position as a government mechanism, TGI operates as a key organization that initiates and develops industrial competitiveness through human resource development process, production technology transfer, industrial cluster/network initiating and knowledge management process. These services provide us the high-tech production technology center with industrial service and material testing to support competitive industrial sector and being professional industrial management model (high ability personal). TGI is also being a linkage between industrial sector and educational sector

Thus, to support industrial sector, Thai-German Institute has a broad variety of quality services:

- Technical Training Center
- Manufacturing Consultant
- Condition Based Maintenance (CBM)
- Material Testing & Measuring Laboratory Center
- Mould and Die Design House
- Automation System Design and Development
- Plant Reliability & Maintenance Management

Condition Based Maintenance



Material Testing

Machining

Training and Seminar

Thai-German Institute
700/1 Moo 1, Amata Nakorn Industrial Estate, Bangna-Trad Rd., Km.57,
Klongtamru, Muang, Chonburi 20000
Tel : 038-930100, 038-215033-39 Fax : 038-930141-2
E-mail : crm_dept@tgi.mail.go.th Website : http://www.tgi.or.th

Production Technology Transfer Center (Thai-German Institute)
Tel : 035-709225, 035-229334 Fax : 035-709231 E-mail : tgi_ayuttaya@tgi.mail.go.th

Mould & Die Technology Human Resource Development Center (Thai-German Institute)
Tel : 02-3815041-2 Fax : 02-3815079 E-mail : tgi_bkk@tgi.mail.go.th

Hi-Tech Solution for Success